

NILTON JOSÉ SOUSA

**AVALIAÇÃO DO USO DE TRÊS TIPOS DE PORTA-ISCAS  
NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS, EM  
ÁREAS PREPARADAS PARA A IMPLANTAÇÃO  
DE POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* L.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Eli Nunes Marques

CURITIBA

1996


**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**


**P A R E C E R**

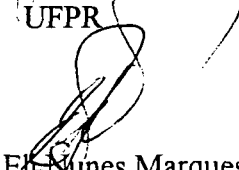
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **NILTON JOSÉ SOUSA**, sob o título "**AValiação DO USO DE TRÊS TIPO DE PORTA-ISCAS NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS EM ÁREAS PREPARADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* L**" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **SILVICULTURA**.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação, com média final: *(9,97)*, correspondente ao conceito: *(A)*.

Curitiba, 01 de março de 1996

  
Prof. Dr. Ervandil Correa Costa  
Primeiro Examinador  
UFSM

  
Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo  
Segundo Examinador  
UFPR

  
Prof. Dr. Elvino Marques  
Orientador e Presidente da Banca  
UFPR

A DEUS

AGRADEÇO.

A meus pais Amilton Faria de Sousa e Gema Maria de Sousa (*in memorian*), cujo exemplo sempre foi o alicerce para minha vida.

DEDICO

\* Mãe obrigado por tudo e que a luz de Deus ilumine o teu caminho.  
“Nada poderá nos afastar do amor de Deus”.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Eli Nunes Marques, orientador, que não mediu esforços para que este trabalho fosse realizado, agradeço pela amizade, compreensão, incentivo e principalmente pelo exemplo de honestidade, dedicação, vontade e trabalho, transmitindo sempre sua fé que tem sido um referencial para o meu aperfeiçoamento técnico e pessoal.

Ao Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo, pela co-orientação, apoio, amizade e principalmente pela iniciação nesta atividade.

Ao amigo Prof. Msc. Marcio Pereira da Rocha, co-orientador que em todos os momentos esteve ao meu lado sugerindo, apoiando e incentivando meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos, pelo auxílio no início deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização desta pesquisa através do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

Ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Prof. Dr. João Carlos Moreschi pela colaboração e compreensão.

Aos Professores Dr. Ronaldo Viana Soares, Dr. Franklin Galvão, Dr. Silvio Pellico Neto, Dr. Carlos Vellozo Roderjan, Dr. Roberto Tuiushi Hosokawa, Dr. Carlos Roberto Sanquetta, pelo auxílio prestado em algumas etapas deste trabalho

Ao Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela amizade e apoio.

Ao Eng. Florestal Msc. Pedro Pacheco, pela identificação das formigas do gênero *Acromyrmex*.

A Eng. Florestal Sonia Reinstein pelo apoio e amizade e ao acadêmico do Curso de Estatística da UFPR Cassio Freitas Pereira de Almeida, agradeço pela amizade e principalmente pela auxílio na execução da análise estatística deste trabalho.

Ao amigo Eng. Florestal Edward Fagundes Branco, pelo incentivo e apoio durante a revisão bibliográfica deste trabalho.

Aos amigos do Laboratório de Proteção Florestal, Engenheiros Florestais Charles Wikler, Marcelo Diniz Vitorino, Sandro Andrioli Bittencourt, Elenice Lacombe Nadvorny, Marcelo Caxambu, Leticia Souza, e ao Prof. Adhemar Pegoraro, pela convivência diária, pelo apoio, compreensão e por todas as sugestões que aperfeiçoaram e enriqueceram este trabalho.

Aos Engenheiros Florestais Renato De Moura Corrêa, Alessandro Camargo Angelo, Fernando dos Santos Gomes e ao Acadêmico de Engenharia Florestal Giancarlo Mira Otto, pela amizade, incentivo, opiniões, sugestões e pela valiosa ajuda na coleta de dados de campo.

Aos amigos Eng. Florestais Vilmar França Alves, Roberto Rochadelli, Fábio Solter, Marcio Polanski, Marcio Torreão Interaminense, Fábio Henrique Boçon e Amilcar José da Costa, pelo incentivo.

À PISA FLORESTAL, por possibilitar a realização de todas as atividades de campo necessárias à execução deste trabalho, através de seu Diretor Florestal Eng. Florestal Adhemar Villela e das seguintes pessoas: Eng. Florestal Msc. Alzir Rozak Fiates (Gerente de Silvicultura), Eng. Florestal Msc. Marcio Ferrari, Eng. Cartógrafo Carlos E. P. Genovezzi, Técnico Agrícola Rubens Bentivoglio, Sra. Ana Camargo, Sr. Pedro Bordinhão supervisor de Silvicultura, Sr Célio Fernandes.

Aos amigos Eurico A. Silvano (Encarregado Florestal da Fazenda Pouso Alto) e João Alves (Escrivário), pela atenção, dedicação e apoio que possibilitaram a realização da coleta de dados.

Ao amigo Eng. Florestal Mauricio Canestraro Nadolny e a Eng. Florestal Luciane Akemi dos Santos pelo apoio durante a coleta de dados de campo.

Aos Engenheiros Florestais Msc. Auzir Rosak Fiates e Marcelo Sergio Wiecheteck, por terem acreditado e confiado em mim possibilitando a realização deste trabalho na Pisa Florestal.

Aos amigos da Casa de Hóspedes da Pisa Florestal, situada em de Itararé - SP, pelo agradável convívio.

A todos os funcionários da Pisa Florestal (em especial aos que prestam serviço na Fazenda Pouso Alto), meus sinceros agradecimentos pela dedicação que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos secretários do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Eliane Rosendo e Reinaldo Mendes de Souza.

A minha irmã Nilza Aparecida de Sousa e minha namorada Cleusa Maria Pachechenik, pelo apoio e amor que dedicam a mim em todos as situações.

A **DEUS**, por me dar coragem, persistência e vontade em todos os momentos.

## **BIOGRAFIA**

NILTON JOSÉ SOUSA, filho de Amilton Faria de Sousa e Gema Maria de Sousa, nasceu em 29 de maio de 1967, na cidade de Curitiba - PR. Em 1987 ingressou no Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. No ano de 1990 iniciou suas atividades científicas como Bolsista do CNPq, no Laboratório de Proteção Florestal, onde participou de várias atividades ligadas à identificação e controle de pragas florestais. Em 1992, formou-se Engenheiro Florestal e em março de 1993, iniciou o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração Silvicultura, nível de Mestrado, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>02</b>
<b>2.1 OBJETIVOS GERAIS.....</b>	<b>02</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>02</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>03</b>
<b>3.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS FORMIGAS CORTADEIRAS.....</b>	<b>03</b>
<b>3.2 OCORRÊNCIA DE FORMIGAS CORTADEIRAS.....</b>	<b>03</b>
<b>3.3 ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS</b>	
<b>ENCONTRADAS NO BRASIL.....</b>	<b>04</b>
<b>3.3.1 Gênero <i>Atta</i>.....</b>	<b>04</b>
<b>3.3.2 Gênero <i>Acromyrmex</i>.....</b>	<b>05</b>
<b>3.4 HISTÓRICO DOS GÊNERO <i>A Atta</i> e <i>Acromyrmex</i>.....</b>	<b>06</b>
<b>3.5 ALIMENTAÇÃO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS .....</b>	<b>07</b>
<b>3.6 DANOS CAUSADOS POR FORMIGAS CORTADEIRAS.....</b>	<b>08</b>
<b>3.7 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS.....</b>	<b>09</b>
<b>3.8 APLICAÇÃO DE ISCAS GRANULADAS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.9 PORTA-ISCAS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.9.1 Porta-iscas convencional (Copo).....</b>	<b>13</b>
<b>3.9.2 Micro Porta-iscas (MIPI).....</b>	<b>13</b>
<b>3.10 EFICIÊNCIA DOS PORTA-ISCAS.....</b>	<b>14</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 TALHÕES AMOSTRADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4 INSTALAÇÃO DAS UNIDADES DE AMOSTRA.....</b>	<b>18</b>
<b>4.5 AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO POR</b>	

<b>FORMIGAS CORTADEIRAS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.5.1 Levantamento total.....</b>	<b>20</b>
<b>4.5.2 Avaliação da infestação por amostragem.....</b>	<b>20</b>
a) Avaliação com parcelas de 5.000 m <sup>2</sup> .....	20
b) Avaliação com unidades de amostra de 2.000 m <sup>2</sup> .....	21
<b>4.6 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL COLETADO.....</b>	<b>21</b>
<b>4.7 DEFINIÇÃO DOS TRATAMENTOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4.7.1 Porta-isca utilizados.....</b>	<b>23</b>
a) Porta-isca Convencional (Copo) .....	23
b) Porta-isca Formicil.....	25
c) MIPI ( Micro Porta-isca).....	26
<b>4.8 DISTRIBUIÇÃO DOS PORTA-ISCAS (TRATAMENTOS)</b>	
<b>NO CAMPO.....</b>	<b>26</b>
<b>4.9 AVALIAÇÃO DOS PORTA-ISCAS.....</b>	<b>27</b>
<b>4.10 PLANTIO DE MUDAS DE <i>Pinus taeda</i>.....</b>	<b>27</b>
<b>4.11 LEVANTAMENTO DE MUDAS DE <i>Pinus taeda</i>.....</b>	<b>28</b>
<b>4.12 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS ENCONTRADAS.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2 LEVANTAMENTO DOS FORMIGUEIROS.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2.1 Levantamento total.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2.2 Levantamento em parcelas de 5.000 m<sup>2</sup>.....</b>	<b>30</b>
a) Amostragem nas áreas de queima controlada e microcultivo.....	31
<b>5.2.3 Levantamentos em parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>.....</b>	<b>32</b>
a) Amostragem nas áreas de queima controlada e de microcultivo.....	32
<b>5.2.4 Comparação entre os levantamentos realizados.....</b>	<b>33</b>
<b>5.3 AVALIAÇÃO DOS PORTA-ISCAS TESTADOS</b>	
<b>NAS DIFERENTES ÁREAS.....</b>	<b>35</b>
<b>5.3.1 Consumo de iscas.....</b>	<b>35</b>
<b>5.3.1.1 Porta-isca tipo Copo.....</b>	<b>35</b>
<b>5.3.1.2 Porta-isca tipo Formicil.....</b>	<b>36</b>
<b>5.3.1.3 Porta-isca tipo MIPI.....</b>	<b>38</b>
<b>5.3.1.4 Comparação de consumo de iscas entre os recipientes testados.....</b>	<b>40</b>



<b>5.3.2</b>	<b>Proteção das mudas.....</b>	<b>41</b>
<b>5.3.2.1</b>	<b>Porta-iscas tipo Copo.....</b>	<b>41</b>
<b>5.3.2.2</b>	<b>Porta-iscas tipo Formicil.....</b>	<b>43</b>
<b>5.3.2.3</b>	<b>Porta-iscas tipo MIPI.....</b>	<b>45</b>
<b>5.3.2.4</b>	<b>Comparação do consumo de mudas de <i>Pinus taeda</i> entre os recipientes testados.....</b>	<b>46</b>
<b>5.3.3</b>	<b>ISCAS ESTRAGADAS.....</b>	<b>47</b>
<b>5.4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS PORTA-ISCAS TESTADOS....</b>	<b>49</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>51</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>60</b>

## LISTA DE FIGURAS

1	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITAPEVA, EM RELAÇÃO AO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL .....	16
2	ROLO-FACA, UTILIZADO NA PREPARAÇÃO DAS ÁREAS DE MICROCULTIVO.....	18
3	ÁREA PREPARADA PARA O PLANTIO ÁTRAVES DA TÉCNICA DE QUEIMA CONTROLADA.....	19
4	ÁREA PREPARADA PARA O PLANTIO ÁTRAVES DA TÉCNICA DE MICROCULTIVO.....	20
5	PORTA-ISCAS TIPO COPO.....	22
6	PORTA-ISCAS TIPO MIPI.....	22
7	PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL.....	23
8	DIMENSÕES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO.....	24
9	PREPARAÇÃO DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO NA SEDE DA FAZENDA POUSO ALTO.....	24
10	PORTA ISCAS TIPO FORMICIL.....	25
11	NÚMERO DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO TOTAL DA ÁREA.....	30
12	NÚMERO TOTAL DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS EM LEVANTAMENTOS COM PARCELAS DE 5.000 m <sup>2</sup> .....	30
13	PORCENTAGEM DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO.....	31
14	NÚMERO TOTAL DE FORMIGUEIROS, ENCONTRADOS EM LEVANTAMENTOS COM PARCELAS DE 2.000 m <sup>2</sup> .....	32
15	PORCENTAGEM DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA E DE MICROCULTIVO.....	33
16	RECIPIENTE TIPO FORMICIL, COM AS ISCAS GRANULADAS ESTRAGADAS PELA AÇÃO DA UMIDADE.....	49

## LISTA DE TABELAS

1	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS TALHÕES AMOSTRADOS.....	17
2	ESPAÇAMENTO UTILIZADO PELOS SUB-TRATAMENTOS DENTRO DAS PARCELAS.....	27
3	CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.....	36
4	CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.....	38
5	CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO MIPI, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.....	40
6	PROPORÇÃO DE CONSUMO DE ISCAS NOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, DURANTE 50 DIAS DE OBSERVAÇÕES EM ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.....	41
7	PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO, ITAPEVA - SP, 1994.....	43
8	PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL, ITAPEVA - SP, 1994.....	44
9	PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO MIPI, ITAPEVA - SP .....	45
10	PROPORÇÃO DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM RECIPIENTES, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.....	47

## RESUMO

Este trabalho foi realizado no município de Itapeva, estado de São Paulo, em áreas de queima controlada e microcultivo (cultivo mínimo), preparadas para a implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L. Teve como objetivo testar a eficiência de três modelos de porta-isca (Copo, Formicil e MIPI), utilizados no controle de formigas cortadeiras (Hymenoptera, Formicidae). As etapas do trabalho foram a identificação de espécies de formigas cortadeiras na região, determinação do porta-isca mais eficiente entre os modelos testados, determinação da melhor densidade entre os porta-isca testados e avaliação do consumo de mudas de *P. taeda*, após o uso do porta-isca. Foram identificadas as espécies *Acromyrmex aspersus* (F. Smith, 1858), *Acromyrmex crassispinus* Forel, 1909 e *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908. Entre os formigueiros encontrados 98% pertenciam ao gênero *Atta*, e tinham menos de 1 m<sup>2</sup> de área aparente. Os formigueiros presentes na área de microcultivo consumiram o maior número de mudas e de iscas. As densidades que distribuíram as maiores quantidades de recipientes por parcela, apresentaram o maior consumo de iscas, com exceção do porta-isca tipo Formicil. A proteção das iscas dada pelos recipientes, tem relação direta com a ocorrência de chuvas. Entre os porta-isca testados o modelo tipo Copo mostrou-se a melhor eficiência relativa entre os modelos testados o mais foi considerado o melhor e o modelo Formicil o pior. De maneira geral nenhum dos porta-isca testados mostrou uma eficiência de 100%. No entanto protegeram as mudas que foram significativamente mais consumidas nas parcelas testemunhas, em relação as parcelas testadas.

## ABSTRACT

The objective of this work was test the efficiency of three models of bait holder<sup>1</sup> (Copo, Formicil and MIPI), used in the control of leaf-cutter ants (Hymenoptera, Formicidae). The work was developed in the municipality of Itapeva, São Paulo State, in areas of burn controled and microcultivation, prepared for the implantation of *Pinus taeda* L. stands. The phases of the work were the identification of the leaf-cutter ants in the region, determine the most efficient bait holder among the models tested and determine the best density among the bait holder. The species *Acromyrmex aspersus* (F. Smith, 1858), *Acromyrmex crassispinus* Forel, 1909 and *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 were identified. Among the ant-hills found 98% belonged to *Atta* genus, and had less than 1 square meter of apparent area. The area of microcultivation presented the bigger consumption of seedlings and bait. The densities that distributed bigger quantities of recipients by parcel, presented the bigger consumption of bait, excepting the bait holder Formicil. The protection of the baits in the recipients, has direct relation with the rain occurrence. Among the bait holder tested the model Copo was considered the best and the model Formicil the worst. In a general way no bait holder were really efficient even that they protected the seedlings that were more consumed in the testimony parcels.

---

<sup>1</sup> bait older - Fonte: LARANJEIRO et al. (1986) - Análise da distribuição de micro-porta-iscas em áreas de reforma de *Eucalyptus spp.*, visando o controle de formigas cortadeiras (*Atta spp.*, e *Acromyrmex spp.*).

## 1. INTRODUÇÃO

Os prejuízos causados pelas formigas cortadeiras, a muito tempo despertam o interesse de vários pesquisadores, que a varias décadas vem estudando a biologia e o comportamento desses insetos. Com base nestas pesquisas foram desenvolvidos vários métodos para o controle desta praga, destacando-se o método químico que utiliza uma enorme quantidade de produtos, dos mais variados grupos.

Entre estes produtos, nos anos sessenta, foi desenvolvida uma isca granulada pertencente ao grupo químico dos clorados, com um ingrediente ativo conhecido como Dodecacloro. Esta isca foi uma das soluções mais baratas e eficientes para o controle de formigas cortadeiras. Porém, o poder residual deste produto que é de aproximadamente 12 anos, inviabilizou o seu uso a partir do início dos anos noventa. Em substituição a esta isca, foi desenvolvido e lançado no mercado um produto que tem como ingrediente ativo a Sulfluramida, com poder residual de aproximadamente três meses.

Algumas informações sobre o uso da Sulfluramida, como a sua eficiência e a dosagem ideal por metro quadrado de formigueiro, já são conhecidas. Porém, até o momento, pouco se sabe sobre a melhor maneira de distribuir este produto no campo, principalmente no que diz respeito ao uso de (porta-iscas). Neste aspecto o presente trabalho visa fornecer informações sobre o uso de porta-iscas, principalmente em relação ao melhor modelo e à melhor densidade a ser utilizada na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L., para o controle de formigas cortadeiras.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar 3 diferentes tipos de porta-isca para o controle de formigas cortadeiras na implantação de povoamentos de *Pinus taeda*, através das seguintes etapas:

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar as espécies de formigas cortadeiras presentes nas áreas de estudo, e em parcelas de 2.000 e 5.000 metros quadrados;
- Avaliar quantitativamente a ocorrência de formigueiros na área total e nas parcelas de estudo;
- Avaliar a área aparente dos formigueiros presentes na área de estudos;
- Identificar a eficiência relativa dos porta-isca testados;
- Avaliar a melhor densidade entre os porta-isca testados;
- Avaliar o consumo de mudas após o uso de porta-isca.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

Segundo JURUENA & CACAHAPOZ (1980), as formigas cortadeiras estão situadas dentro do reino Animal, Filo Arthropoda, Classe Insecta. E segundo THOMAS (1990), este grupo de insetos, é composto de 5 gêneros, dentro da seguinte posição sistemática:

Ordem: Hymenoptera  
Subordem : Apocrita  
Superfamília : Formicoidea  
Família: Formicidae  
Sub-família: Myrmicinae  
Tribo : Attini  
Gênero: *Atta*  
*Acromyrmex*  
*Sericomyrmex*  
*Trachymyrmex*  
*Micoceporus*

Em função de sua importância econômica no Brasil, as principais pesquisas e publicações sobre formigas cortadeiras estão concentradas nos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, conhecidas popularmente pelas denominações de Saúvas e Quenquéns.

#### 3.2 OCORRÊNCIA DE FORMIGAS CORTADEIRAS

Segundo MARICONI (1981), as formigas cortadeiras do gênero *Atta* (saúvas), são insetos americanos, não estando presentes na Europa, Ásia, África e Oceania. Na América, sua área de dispersão vai do sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina. Assim, todos os



países americanos compreendidos nesta região têm saúvas, exceto o Chile, algumas ilhas das Antilhas e o Canadá.

Segundo GONÇALVES (1957), o gênero *Acromymex* é próprio da América, sua distribuição começa na Califórnia (Estados Unidos), seguindo pelo México e continuando pela América Central e por todos os países da América do Sul (exceto Chile), até a Patagônia (Argentina). Ocorre também em Cuba e Trinidad Tobago.

### 3.3 ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS ENCONTRADAS NO BRASIL

#### 3.3.1 Gênero *Atta*

Segundo DELLA LUCIA *et al.* (1993), no Brasil o gênero *Acromymex* e representado pelas espécies e subespécies, listadas a seguir:

- 01) *Atta bisphaerica* Forel, 1908 - “Saúva-mata-pasto”
- 02) *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 - “Saúva-parda”
- 03) *Atta cephalotes* (Lineu, 1758) - “Saúva-da-mata”
- 04) *Atta goiana* Gonçalves, 1942 - “Saúva”
- 05) *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) - “Saúva-de-vidro”
- 06) *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 - “Saúva-do-sertão-do-nordeste”
- 07) *Atta robusta* Borgmeier, 1939 - “Saúva-preta”
- 08) *Atta sexdens piriventris* Santschi, 1919 - “Saúva-limão-sulina”
- 09) *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 - “Saúva-limão”
- 10) *Atta sexdens sexdens* (Lineu, 1758) - “Formiga-da-mandioca”
- 11) *Atta silvai* Gonçalves, 1982 - “Saúva”
- 12) *Atta vollenweideri* Forel, 1939 - “Saúva”

### 3.3.2 Gênero *Acromyrmex*

Segundo DELLA LUCIA *et al.* (1993), no Brasil o gênero *Acromyrmex* é representado pelas espécies e subespécies, listadas a seguir:

- 01) *Acromyrmex ambiguus* Emery, 1887 - “Quenquém-preto-brilhante”
- 02) *Acromyrmex aspersus* (F. Smith, 1858) - “Quenquém-rajada”
- 03) *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804) - “Quenquém-de-árvore”
- 04) *Acromyrmex crassispinus* Forel, 1909 - “Quenquém-de-cisco e quenquém”
- 05) *Acromyrmex diasi* Gonçalves, 1983
- 06) *Acromyrmex disciger* Mayr, 1887 - “Quenquém-mirim e formiga-carregadeira”
- 07) *Acromyrmex heyeri* Forel, 1899 - “Formiga-de-monte-vermelha”
- 08) *Acromyrmex hispidus fallax* Santschi, 1925 - “Formiga-mineira”
- 09) *Acromyrmex hispidus formosus* Santschi, 1925
- 10) *Acromyrmex hystrix* (Latreille, 1802) - “Quenquém-de-cisco-da-amazônia”
- 11) *Acromyrmex landolti balzani* Emery, 1890 - “Boca-de-cisco, formiga-rapa-rapa, formiga-rapa e formiga-meia-lua”
- 12) *Acromyrmex landolti fracticornis* Forel, 1909
- 13) *Acromyrmex landolti landolti* Forel, 1884
- 14) *Acromyrmex laticeps* Emery, 1905 - “Formiga-mineira e formiga-mineira-vermelha”
- 15) *Acromyrmex laticeps nigrocetosus* Forel, 1908 - “Quenquém-camperira”
- 16) *Acromyrmex lobicornis* Emery, 1887 - “Quenquém-de-monte-preta e formiga-de-monte-preta”
- 17) *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925
- 18) *Acromyrmex lundii lundii* (Guérin, 1838) - “Formiga-mineira-preta”
- 19) *Acromyrmex lundii pubescens* Emery, 1905

- 20) *Acromyrmex muticinodus* (Forel, 1901) - “Formiga-mineira”
- 21) *Acromyrmex niger* (F. Smith, 1858)
- 22) *Acromyrmex nobilis* Santschi, 1939
- 23) *Acromyrmex octospinosus* (Reich, 1793) - “Carieira e quenquém-mineira-da-amazônia”
- 24) *Acromyrmex rugosus rochai* Forel, 1904 - “Formiga-quicaça”
- 25) *Acromyrmex rugosus rugosus* (F. Smith, 1858) - “Saúva, formiga-lavradeira e formiga mulatinha”
- 26) *Acromyrmex striatus* (Roger, 1863) - “Formiga-de-rodeio e formiga-de-eira”
- 27) *Acromyrmex subterraneus bruneus* Forel, 1911 - “Quenquém-de-cisco-gráuda”
- 28) *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi, 1925 - “Quenquém-caiapó-capixaba”
- 29) *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893 - “Caiapó”

### 3.4 HISTÓRICO DOS GÊNEROS *Atta* E *Acromyrmex*

Segundo TROPMAIR (1973), estudos antropológicos parecem indicar que as migrações de tribos indígenas sul-americanas estão associadas à infestação de suas roças por saúvas.

MARICONI (1970), cita que o primeiro a escrever sobre as saúvas foi o Padre José de Anchieta, em 1560 com a seguinte frase: “Das formigas só parecem dignas de menção as que destróem as árvores, são chamadas de iças e trituradas cheiram a limão”. Gabriel Soares de Sousa, em 1587, descreveu as saúvas, seus danos e costumes e o primeiro método de controle: um sulco raso no solo, em volta da árvore, cheio de água. Entretanto, esse autor completa o assunto dizendo que, às vezes, uma folha caída de atravessado no sulco servia de ponte para as formigas.

Segundo MARICONI (1981), a enumeração dos que abordaram o assunto ou as estudaram é enorme, destacando Saint' Hilaire, que percorreu o interior do Brasil de 1816 a 1822, a quem é atribuída a seguinte frase: "Ou o Brasil mata a saúva ou a saúva mata o Brasil". Segundo o autor, nas últimas décadas podemos citar Cincinnato R. Gonçalves, que percorreu quase todo o Brasil coletando material, identificando as espécies e anotando seus

hábitos, deixando valiosíssimos conhecimentos; Mario Autuori que dedicou-se principalmente ao estudo da biologia e estrutura dos ninhos das espécies encontradas em São Paulo; Elpídio Amante que estudou os saúvidas antigos e modernos, principalmente as formulações granuladas (iscas).

Segundo MARICONI (1970), as formigas do gênero *Acromyrmex*, em algumas regiões do Brasil, chegam a ser um problema maior do que as próprias saúvas. PACHECO & BERTI FILHO (1987), citam que este gênero tem sido uma ameaça para a produtividade florestal, afetando principalmente mudas e brotações, podendo ocasionar danos em árvores adultas.

### 3.5 ALIMENTAÇÃO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

Segundo JURUENA (1980), durante muito tempo pensou-se que o material vegetal cortado e carregado para o interior do formigueiro fosse consumido diretamente como alimento pelas formigas, o que não acontece. Escavando-se um formigueiro, encontra-se em suas câmaras subterrâneas uma massa esponjosa de cor branco-acinzentada, constituída pelo material vegetal que as formigas carregam para o interior de seus ninhos, cortado em minúsculos pedaços e por um fungo, que se desenvolve nutrido pelos vegetais picados.

MOLLER (1941) *apud* FORTI (1979) fez estudo minucioso dos fungos cultivados pelas formigas cortadeiras, especialmente as do gênero *Acromyrmex*, verificando que tal fungo necessita de substrato de origem vegetal para o seu desenvolvimento, sendo a celulose a principal fonte de carbono para o meio.

Segundo GONÇALVES (1965) *apud* FORTI (1979), o fungo cultivado pelas saúvas é um Basidiomiceto do qual as formigas se alimentam, fornecendo-o também às larvas como único alimento. De acordo com WEBER (1966) *apud* FORTI (1979), esse fungo é cultivado pelas formigas, inoculando-o sobre material vegetal repicado que foi coletado.

### 3.6 DANOS CAUSADOS POR FORMIGAS CORTADEIRAS

Segundo MARICONI (1970), as saúvas são os insetos que maiores danos causam à atividade agro-pastoril-florestal. Algumas espécies desfolham, indistintamente, mono e dicotiledôneas.

MENDES FILHO (1981), cita que as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, constituem a pior praga das florestas implantadas, sendo responsáveis por significativas perdas, ou mesmo por um investimento para seu controle que pode chegar à 30% do custo da floresta no final do terceiro ciclo.

Segundo THOMAS (1990), as formigas denominadas quenquêns estão organizadas em quatro gêneros, provocando danos a uma variedade ampla de plantas, como pinheiros, gramíneas e dicotiledôneas. Constituem-se em importantes pragas nas áreas de reflorestamento, principalmente naqueles com eucalipto, onde árvores adultas têm as folhas e brotações cortadas, e as perdas podem atingir 50% do povoamento.

RIBEIRO & WOESSNER (1980) *apud* MENDES FILHO (1981), concluíram que árvores de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Gmelina arborea* sofrem perdas tanto em diâmetro como em altura devido à ação desfolhadora das formigas, sendo o diâmetro o mais afetado. Quanto à mortalidade de plantas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, existe tendência em aumentar com o aumento da intensidade de desfolha, ao passo que em *Gmelina arborea* a mortalidade não é influenciada devido ao desfolhamento.

FORTI *et al.* (1987), constatou que são necessárias 86 árvores do gênero *Eucalyptus* e 161 do gênero *Pinus* para abastecer com substrato um saubeiro adulto durante um ano, num total de uma tonelada de vegetal. Considerando-se uma média de 4 saubeiros adultos por hectare, tem-se um consumo teórico de quatro toneladas de folhas, correspondendo a 344 árvores de *Eucalyptus spp.* e 644 árvores de *Pinus spp.* Entretanto, esses dados parecem estar superestimados, pois foram baseados no fator de conversão proposto por Autuori o qual não se refere à realidade.

Segundo MENDES FILHO (1981), entre as pragas iniciais que atacam o gênero *Eucalyptus*, estão relacionadas as formigas cortadeiras (*Atta spp.* e *Acromyrmex spp.*), seguidas pelas lagartas, besouros rendilhadores e outros insetos polípagos que, eventualmente, alimentam-se de folhas. O mesmo autor qualificou os danos relativos à ação das formigas nos eucaliptais, da seguinte maneira: uma árvore morre após suas folhas serem cortadas três vezes seguidas; um formigueiro necessita, por ano, de uma tonelada de folhas para sobreviver; com

12 formigueiros por hectare, não se encontra uma única árvore viva, na área; um formigueiro de 10 metros quadrados pode, potencialmente, matar 37 árvores, o que equivale a 3,6 metros estéreos por hectare; uma infestação de 200 formigueiros/ha (formigas quenquém) resulta em 30% de perda das cepas (brotação).

Entre as formigas, aquelas que causam maiores danos são as do gênero *Acromyrmex*. Segundo PACHECO & BERTI FILHO (1987), esta situação se deve ao seguinte: o controle sistemático dado às formigas do gênero *Atta*, com métodos de controle mais definidos e eficientes; o menor número de espécies do gênero *Atta* de importância florestal, propiciou maiores estudos sobre as mesmas; ninhos de *Atta spp.* são mais evidentes.

### 3.7 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

Segundo PACHECO (1991), um dos pontos fundamentais para o sucesso de um empreendimento florestal é o controle das formigas cortadeiras, conhecidas pelas denominações de saúvas, pertencentes ao gênero *Atta* e de quenquéns pertencentes aos gêneros *Acromyrmex*, *Mycocepurus*, *Sericomyrmex* e *Trachymyrmex*. O mesmo autor observa que o controle de formigas cortadeiras na maioria dos reflorestamentos tem se baseado em programação de calendário, não levando em consideração a região e as espécies de formigas, bem como a infestação, sendo que muitos leigos questionam sobre a importância da identificação correta dos insetos, pois segundo afirmam, o importante é matá-las. Nem sempre matar o inseto é viável, pois o controle, ou seja, a morte do inseto, terá que ser sempre menor que o custo do dano causado.

PACHECO (1991), cita ainda que a identificação correta é o primeiro passo para se chegar ao manejo das pragas, pois é a chave para a busca de informações sobre a biologia, dinâmica populacional, comportamento, danos e outros dados que constituem importantes fontes para o desenvolvimento de medidas de controle, sendo recentes os estudos que procuram elucidar a relação destes insetos com os ecossistemas florestais. Tais informações podem auxiliar na adequação e racionalização dos métodos de controle, contribuindo desta forma para o aumento da eficiência e a redução dos custos de controle.

Segundo FORTI *et al.* (1987), as formigas cortadeiras de folhas podem ser controladas através dos seguintes métodos: mecânicos, por ocasião da instalação dos

formigueiros novos é possível identificá-los e destruí-los mecanicamente cavando-os; culturais que consistem em aração e gradagem, culturas armadilhas e resistência de plantas; biológicos e naturais, que envolvem fatores climáticos e ação de predadores e parasitóides, como pássaros e moscas da família Phoridae, ou com a utilização de fungos entomopatogênicos; químicos, que consistem na utilização de produtos químicos.

FORTI *et al.* (1987), citam que várias são as formas de se proceder o controle das formigas cortadeiras, usando defensivos químicos que diferem principalmente pela formulação e modo de aplicação. De uma maneira geral, os formicidas podem ser classificados em 5 formulações diferentes: pós secos; concentrados emulsionáveis; gases liquefeitos; soluções nebulígenas e iscas granuladas.

A isca granulada para ser eficiente e econômica, deve ser atrativa às formigas, de modo que sejam transportadas para o interior dos ninhos. Deve conter um inseticida altamente específico e de toxicidade tal que se manifeste em toda a colônia após sua introdução. Além disso, essa toxicidade a mamíferos tem de ser baixa. Deve mostrar-se resistente à umidade, chuvas e temperatura, apesar de ser biodegradável (CHERRETT *et al.*, (1973) *apud* DELLA LUCIA *et al.*, 1993).

Segundo SILVA (1973), o uso de iscas tóxicas para controlar formigas teve início no ano de 1926 com MARQUES. O mesmo autor cita que posteriormente diversos outros tipos de iscas foram testadas, até que GONÇALVES (1960), testou iscas formuladas à base de Aldrin e observou uma mortalidade de 75% nos saúvas tratados com suas iscas. LICERAS (1964), conseguiu controlar colônias de *Atta cephalotes*, empregando iscas a base de Dodecacloro (Mirex), em uma área de 40 ha, super-infestada, com eficiência de até 100% de controle.

AMANTE (1968) *apud* SILVA (1973), dá como 100% a eficiência da isca Mirex no controle à formiga *Atta capiguara*, sendo que outras iscas testadas não deram resultado superior a 40% de controle.

BEMELMANS & AMANTE (1968) *apud* SILVA (1973), pesquisando o custo comparativo de controle às formigas cortadeiras (saúvas) e empregando todos os tipos tradicionais de tratamento e ainda o uso de iscas granuladas, com interação de custo do produto, eficiência e mão de obra requerida, chegaram a conclusão de que o melhor e mais barato método de controle é por meio de iscas.

MARICONI (1970), em sua obra, além de fazer um apanhado geral da importância das várias espécies de saúvas, apresentou um tópico sobre o uso de iscas granuladas, como um recurso promissor de controle à referida praga, durante o período de seca.

JURUENA (1980), considera as iscas granuladas como o método ideal para o controle de formigas cortadeiras, pois são de fácil aplicação, dispensam aparelhos e não apresentam perigos de intoxicação que o manejo de outros tipos de formicidas causam, além de apresentarem um alto grau de eficiência. ZANUNCIO *et al.* (1982), citam que as iscas granuladas têm sido preferidas para o controle de formigas cortadeiras, por apresentarem vantagens sobre outros métodos, como a termonebulização e fumigação com brometo de metila.

Segundo DELLA LUCIA *et al.* (1993), atualmente o uso de iscas granuladas é o método de controle mais eficiente, econômico e prático, disponível no mercado.

De acordo com ZANUNCIO (1994), nas últimas três décadas, as iscas à base de Dodecacloro têm apresentado os melhores resultados, tornando-se padrão para o controle de formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, em reflorestamentos. Este produto apresenta alta eficiência, mas possui desvantagens, tais como ser persistente no ambiente e cumulativo na cadeia alimentar, podendo apresentar problemas como contaminação de animais domésticos, selvagens e aquáticos. Por estes motivos este produto passou a sofrer pressões cada vez maiores da sociedade, que culminaram com a Portaria 91 de 30/11/1992 do Ministério da Agricultura, proibindo a partir de 01/05/1993 o registro, a produção, a importação, a exportação, a comercialização e a utilização de iscas formicidas à base de Dodecacloro em todo o território nacional.

A partir da proibição do Dodecacloro vários produtos foram testados e segundo ZANUNCIO (1994), a Sulfluramida atendeu a todas as exigências dos testes toxicológicos e de eficiência exigidos pelo IBAMA, Ministério da Agricultura e Ministério da Saúde, mostrando baixa toxicidade aguda, subcrônica e crônica para a maioria dos seres vivos.

A Sulfluramida<sup>1</sup> foi desenvolvida nos Estados Unidos como uma substância para controlar formigas e baratas em residências, pertence ao grupo químico das Sulfonamidas fluoroalifáticas. Seu modo de ação é por ingestão e a composição das iscas apresenta 0,3% de princípio ativo e 99,7 % de atrativos e material inerte. O produto apresenta tem 42,59% de biodegradação em 28 dias, a biodegradabilidade no solo ocorre entre 90 e 120 dias.

Segundo ZANUNCIO *et al.* (1992), testes têm demonstrado que iscas granuladas à base de Sulfluramida apresentam excelentes resultados para o controle de formigas cortadeiras, comparáveis aos apresentados por iscas à base de Dodecacloro.

---

<sup>1</sup> Dossiê Técnico da empresa ATTAKILL (1994).



### 3.8 APLICAÇÃO DE ISCAS GRANULADAS

ALMEIDA & ALVES (1982), comentam que um dos principais problemas para o controle das formigas cortadeiras (*Atta spp.* e *Acromyrmex spp.*), em florestas implantadas é a localização dos formigueiros em estágios iniciais de desenvolvimento, para que sejam seguramente exterminados. Dentre os métodos existentes para o controle de formigas cortadeiras, as iscas granuladas têm sido preferidas por sua facilidade de aplicação, dispensando o uso de equipamentos onerosos.

LARANJEIRO *et al.* (1986), citam as iscas formicidas como o método mais eficiente, econômico e seguro para o homem controlar formigas cortadeiras em áreas florestais, sendo que, o método tradicional de aplicação de iscas, que consiste na distribuição de iscas a granel nos formigueiros, apresentam alguns inconvenientes, que segundo MARQUES *et al.* (1984), são a impossibilidade de trabalhar todos os dias do ano, devido às chuvas, dificultando o planejamento das operações e de outras atividades interdependentes, a perda de material e horas trabalhadas devido às chuvas imprevisíveis e à umidade do ambiente, o elevado custo da aplicação das iscas, a intoxicação de animais silvestres ou domésticos, a necessidade de eliminação do sub-bosque para localizar os formigueiros, implicando em dispêndio de recursos e em redução da diversidade biológica do ambiente. Segundo FORTI *et al.* (1987), mesmo com estes inconvenientes, as iscas ainda representam o melhor método para o controle de formigas cortadeiras. Assim, foi desenvolvido um sistema de distribuição das iscas no campo, que facilita sobremaneira seu emprego reduzindo os inconvenientes do seu uso, que é a utilização de porta-iscas.

### 3.9 PORTA-ISCAS

Segundo ALMEIDA (1979), *apud* LARANJEIRO *et al.* (1986), o uso de recipientes para proteção de iscas formicidas é uma prática bastante antiga.

De acordo com FORTI *et al.* (1987), um porta-iscas deve atender aos seguintes requisitos: comportar uma quantidade relativamente grande de isca; proteger as iscas contra a chuva, umidade e animais silvestres; permitir uma ventilação eficiente, para que não ocorra condensação de vapor de água e permita a liberação do odor da isca para a atratividade;

evitar o aquecimento interno, que seria prejudicial à isca; possibilitar o controle preventivo e intensivo dos saúveiros, mesmo que sejam de difícil localização.

Segundo FORTI *et al.* (1987), existem dois tipos de porta-isca, o convencional e o micro-porta-isca (MIPI).

### **3.9.1 Porta-isca convencional (Copo)**

Segundo RECH *et al.* (1984), o porta-isca consiste em copos de papel parafinado externamente, de formato cônico, com dimensões de 6,0 x 6,0 x 7,0 cm, respectivamente, diâmetro da base, altura e diâmetro da boca. Possuem 6 orifícios laterais equidistantes de um centímetro de diâmetro.

De acordo com os autores, a isca é envolvida em plástico transparente de 25 x 25 cm, 0,2 mm de espessura, que é colocado dentro do copo e este é tampado. Este plástico é banhado anteriormente em água açucarada, na concentração de 40 gramas de açúcar para um litro de água, atuando como atrativo às formigas, reduzindo em média para duas a quatro horas a localização do porta-isca pela formiga, ao passo que sem o atrativo, o porta-isca permanece de 10 a 30 dias até ser descoberto, podendo ocorrer perda das iscas por penetração de umidade.

### **3.9.2 Micro-porta-isca (MIPI)**

PARMA (1986), descreve o MIPI, como um saquinho plástico, que contém em seu interior determinada quantidade de isca formicida, com as dimensões de 6 x 8 cm, com espessura de 0,06 mm, na cor juta, que permite que o saquinho confunda-se com as folhas que estão no solo. A dosagem de isca normalmente utilizada é de 10 gramas por recipiente plástico, com preferência para a micro-isca granulada, para facilitar o controle de quenquéns.

### 3.10 EFICIÊNCIA DOS PORTA-ISCAS

De acordo com LARANJEIRO *et al.* (1986), a distribuição regular de porta-isca, torna-se desnecessária a localização e medição de todos os formigueiros, bastando apenas algumas amostragens para que se conheça a taxa de infestação das áreas reflorestadas, para determinar a densidade de porta-isca por hectare.

ALMEIDA & ALVES (1982), testaram diversos protótipos de porta-isca, os quais apresentaram resultados animadores, embora necessitassem de aperfeiçoamento na sua construção.

ALMEIDA (1982) *apud* LARANJEIRO *et al.* (1986), avaliou o método de porta-isca em relação aos métodos tradicionais, evidenciando uma série de vantagens técnicas, ecológicas e econômicas.

Para ALVES *et al.* (1984), a intensidade de distribuição de porta-isca pode ter 100% de eficácia quando os formigueiros apresentam superfície aparente maior ou igual a um metro quadrado. Neste caso, as áreas eliminadas de formigueiros de saúvas em florestas é de praticamente 100%, em três meses.

Segundo LARANJEIRO *et al.* (1986), no controle de quenquês os porta-isca convencionais são mais limitados, embora GROKE JR. *et al.* (1984), em pesquisa realizada no Vale do Rio Doce - MG, observaram a eliminação de todos os formigueiros em 75 dias, com porta-isca convencionais.

LARANJEIRO *et al.* (1986), citam que o MIPI com 5 a 10 gramas de isca, tem maior probabilidade teórica de sucesso no controle de quenquês, pois a nuvem de pontos aumenta consideravelmente (10 vezes). O custo dos MIPI é 7 vezes mais baixo que o porta-isca convencional e os custos de distribuição também sensivelmente mais baixos. Porém deve ser lembrado que os MIPI também apresentam desvantagens, sendo a principal dificuldade determinar antes da aplicação a densidade mais adequada para cada área, proporcionando uma quantidade de isca sem excessos, que seja eficaz para eliminar os formigueiros. Os autores observam que o uso do micro-porta-isca, com quantidade maior de isca certamente implicariam num aumento do consumo parcial, causado principalmente pelas formigas do gênero *Acromyrmex*, que têm necessidade de consumo menor do que as saúvas. Assim os MIPIS tornam-se muito mais eficazes para quenquês do que o porta-isca convencional, que apresenta dosagem maior de isca.

Os MIPI intactos, desde que tenham vedação perfeita e sejam confeccionados com material apropriado, podem ter vida útil no campo por mais de 4 meses, podendo agir de maneira preventiva contra uma reinfestação de formigas, o que é muito importante na fase inicial de uma floresta (LARANJEIRO *et al.* 1986).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Os experimentos foram realizados na Fazenda Pouso Alto, localizada no município de Itapeva - SP (FIGURA 01), de propriedade da PISA Florestal S.A, com latitude entre  $24^{\circ} 11'$  e  $24^{\circ} 00'$ , e longitude entre  $49^{\circ} 04'$  e  $49^{\circ} 00'$ , distante 320 Km da cidade de São Paulo. A altitude da Fazenda varia de 610 metros a 1006 metros n.m.m.

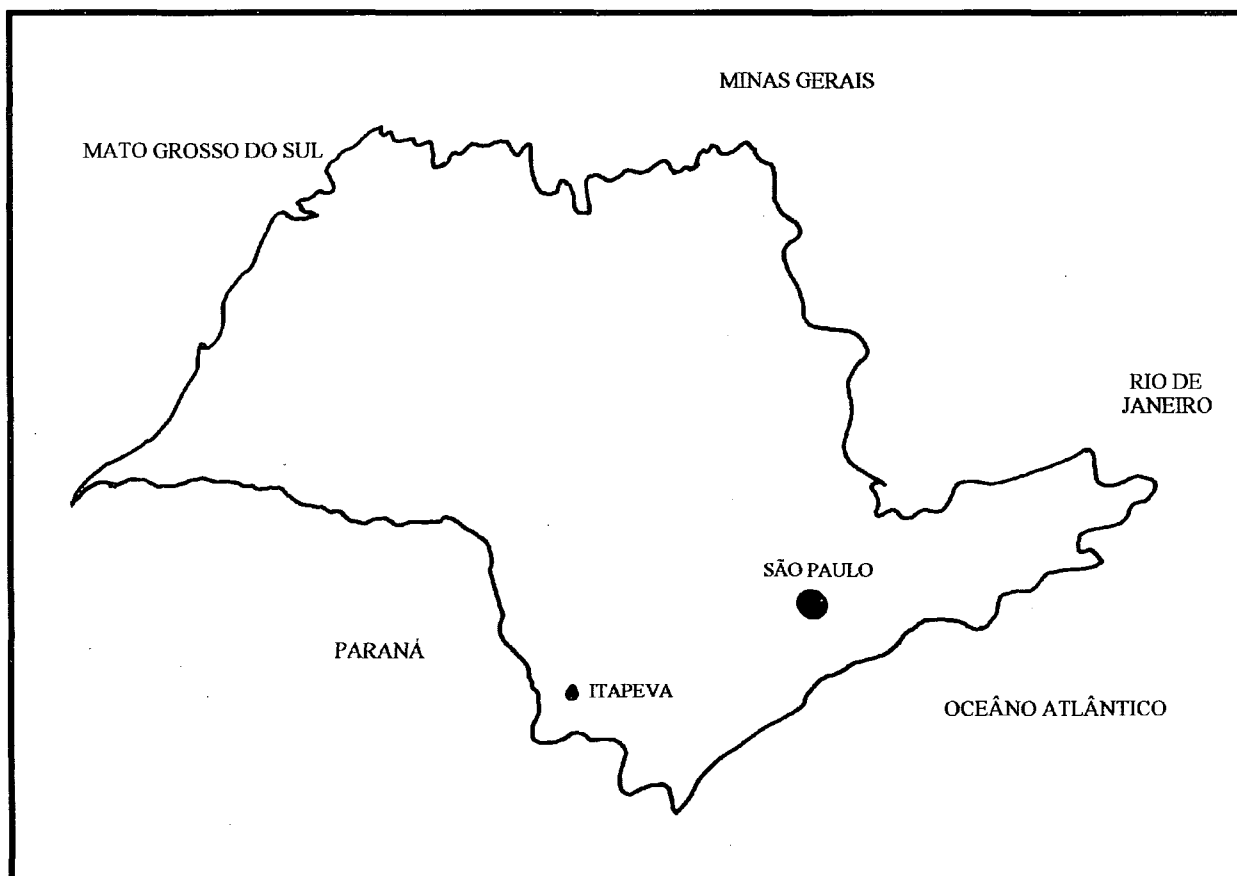


FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITAPEVA, EM RELAÇÃO AO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

De acordo com a classificação de Koeppen, o clima da região é caracterizado como Cfb, sempre úmido, com o mês mais quente apresentando temperatura superior a 22 °C, onze meses com temperatura superior a 10 °C e com mais de cinco geadas por ano (MAACK, 1968). Em relação ao tipo de solo, de acordo com o mapeamento de solos realizado pelo IBGE (1990), os solos da região são do tipo Cambissolo Tb álico A moderado, com textura média. De acordo com o sistema fisionômico-ecológico proposto pelo IBGE (1990), a região fitogeográfica enquadra-se como Savana Arbórea Aberta. Esta tipologia concentra-se principalmente nas proximidades de Itararé - SP e Tibagi - PR. São formações típicas de Savana (cerrado), constituindo disjunções ou áreas de contato com as regiões das Florestas Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual. MAACK (1968), descreve estas formações como campo cerrado ou estepe arbustiva, desenvolvendo-se lentamente a partir das áreas livres de campos limpos, nas altitudes de 730 a 1100 metros.

## 4.3 TALHÕES AMOSTRADOS

Os experimentos foram conduzidos em áreas de reforma de povoamento de *Pinus taeda*, preparadas para a implantação de novos povoamentos desta essência, em talhões com relevo plano a levemente ondulado, apresentando as características descritas na TABELA 1.

TABELA 1 - INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS TALHÕES AMOSTRADOS.

TALHÃO	PROJETO	ÁREA (ha)	ALTITUDE* (metros)	LAT.*	LONG.*	ESPÉCIE PLANTADA	ESPAÇAMENTO (metros)	PLANTIO	CORTE
01	Pisa 40	17,6	670	24°02'	49°03'	<i>P. taeda</i>	3 x 2	02/1972	08/1993
17	Pisa 28	7,0	700	24°02'	49°02'	<i>P. taeda</i>	3 x 2	02/1972	06/1993
23	Pisa 28	14,8	700	24°02'	49°03'	<i>P. taeda</i>	3 x 2	02/1972	06/1993
25	Pisa 28	19,9	685	24°02'	49°03'	<i>P. taeda</i>	3 x 3	02/1972	06/1993

\* Os valores de altitude, latitude e longitude foram obtidos junto a Pisa Florestal S/A, e foram tomados no centro de cada talhão.

A área total dos quatro talhões estudados foi de 59,3 ha. A área do talhão 01 (17,6 ha) mais 13,78 ha do talhão 25 foram destinadas a queima controlada totalizando 31,38 ha. Os

talhões 17 (7 ha), 23 (14,8 ha) somados a mais 6,12 ha do talhão 25, receberam tratamento com o rolo-faca (FIGURA 2), totalizando uma área de 27,92 hectares.

O rolo-faca é um equipamento utilizado no cultivo mínimo de florestas, que segundo REIS & REIS (1995), é o preparo reduzido da área, com interferência mínima sobre o solo, onde os resíduos da exploração florestal, permanecem na área de plantio, incorporados ou não sem que seja usada a queima. Sendo assim a área submetida a ação do fogo foi denominada de “área de queima controlada”, e a que recebeu o cultivo mínimo foi chamada de “área de microcultivo”.



Fazenda Pouso Alto, Talhão 23, Pisa 40. Itapeva - SP, Agosto de 1994.

Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 2 - ROLO-FACA, UTILIZADO NA PREPARAÇÃO DAS ÁREAS DE MICROCULTIVO.

#### 4.4 INSTALAÇÃO DAS UNIDADES DE AMOSTRA

Para atingir os objetivos do trabalho, foram instaladas aleatoriamente parcelas com 2.000 e 5.000 m<sup>2</sup>. Em suas arestas elas foram demarcadas por estacas com aproximadamente 2 metros de altura, pintadas parcialmente de vermelho ou amarelo, sendo substituídas periodicamente dependendo do estado de conservação em que se encontravam.



Estas duas dimensões de parcelas foram utilizadas para o levantamento dos formigueiros. Após os levantamentos, as parcelas de 2.000 m<sup>2</sup> permaneceram na área e nelas foram distribuídos os porta-isca (tratamentos com seus sub-tratamentos ou densidades).

Foram instaladas 40 parcelas de 100 x 50 metros, 20 na área de queima controlada (FIGURA 3), e 20 na área de microcultivo (FIGURA 4), totalizando 200.000 m<sup>2</sup> (20 ha), que correspondeu a 33,73% da área total (59,3 ha). As parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>, totalizaram 160.000 m<sup>2</sup> (16 ha), num total de 80 parcelas, 40 na área de queima controlada e 40 na área de microcultivo, representando 27% da área total.



Fazenda Pouso Alto, Talhão 01, Projeto Pisa 40, Itapeva-SP, agosto de 1994.

Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 3 - ÁREA PREPARADA PARA O PLANTIO ÁTRAVES DA TÉCNICA DE QUEIMA CONTROLADA.



Fazenda Pouso Alto, Talhão 25, Projeto Pisa 28, Itapeva-SP, agosto de 1994.

Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 3 - ÁREA PREPARADA PARA O PLANTIO ÁTRAVES DA TÉCNICA DE MICROCULTIVO.



## **4.5 AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO POR FORMIGAS CORTADEIRAS**

Visando a obtenção do número real de formigueiros existentes na área de pesquisa, foram realizados os levantamentos descritos nos itens 4.5.1 e 4.5.2. No levantamento total, procurou-se a determinação do número real de formigueiros. Nas amostragens, o objetivo foi averiguar se os números obtidos nas parcelas, após a extrapolação para a área total do experimento estariam próximos dos valores reais.

### **4.5.1 Levantamento total**

Esta etapa foi realizada em toda a área do experimento, um ano depois do corte raso realizado na área. Os talhões foram percorridos seguindo a linha de tocos do povoamento anterior, onde foram contados e anotados todos os formigueiros visíveis, medindo-se a sua área aparente (maior comprimento x maior largura).

Nos ninhos que foram localizados, primeiramente foi realizada uma identificação visual das formigas, que foram separadas pelas denominações de saúvas e quenquéns, em seguida foram coletados de 10 a 20 indivíduos de maior tamanho de cada formigueiro, e acondicionados em frascos com álcool 70%. A este material, adicionou-se uma etiqueta contendo o talhão, data, local, coletor, o número do formigueiro e o tipo de formiga.

### **4.5.2 Avaliação da infestação por amostragem**

#### **a) Avaliação com parcelas de 5000 m<sup>2</sup>**

Estes levantamentos foram realizados após a passagem do rolo-faca por toda a área, os critérios utilizados na coleta de indivíduos, identificação parcial das espécies, mensuração dos ninhos e identificação do material foram os mesmos utilizados no item 4.5.1.

b) Avaliação com unidades de amostra de 2000 m<sup>2</sup>

Antes da instalação destas parcelas, à área destinada a queima controlada foi queimada. O levantamento foi realizado antes da distribuição dos porta-isca. O critério usado para a amostragem, identificação e coleta do material entomológico foi idêntico ao utilizado nos itens 4.5.1 a e 4.5.2 - a.

#### 4.6 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL COLETADO

Todo o material coletado foi enviado ao Laboratório de Proteção Florestal do Departamento de Silvicultura e Manejo, do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, onde foi triado montado e etiquetado. As formigas do gênero *Atta* foram identificadas por comparação com exemplares existentes na coleção do Laboratório. Quanto às formigas do gênero *Acromyrmex*, foram enviadas ao Engenheiro Florestal M.Sc. Pedro Pacheco, na cidade de Pirassununga - SP, que procedeu a identificação do material.

#### 4.7 DEFINIÇÃO DOS TRATAMENTOS

Foram utilizados três tipos de porta-isca (tratamentos), um deles conhecido como porta-isca convencional, que foi chamado de Copo (FIGURA 5), outro conhecido como micro-porta-isca ou MIPI (FIGURA 6), e o último comercializado pelo seu fabricante com o nome de Formicil (FIGURA 7). Além dos três tratamentos acima descritos, utilizou-se como testemunha parcelas sem a utilização de isca. Cada um dos tipos de recipientes recebeu isca granulada contendo o princípio ativo Sulfluramida, conhecida comercialmente como Mirex-S.

Cada tipo de porta-isca foi distribuído em 3 densidades diferentes nas parcelas (sub-tratamentos). Para os porta-isca tipo Copo e Formicil, foram utilizadas as densidades de 5 unidades por parcela, 10 unidades por parcela e 20 unidades por parcela, o que equivale respectivamente a 25, 50 e 100 unidades por hectare. Nas parcelas que receberam o porta-isca tipo MIPI, foram distribuídas 28, 56 e 112 unidades por parcela, o que equivale respectivamente a 140, 280 e 560 unidades por hectare. O número de unidades por densidade, foi definido a partir do sistema de controle utilizado pela Pisa Florestal S/A, onde são utilizados entre 50 e 100 unidades por hectare do porta-isca tipo Copo, dependendo da infestação das áreas.



Fazenda Pouso Alto, Talhão 23, Projeto Pisa 28, Itapeva - SP, Agosto de 1994.

Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 5 - PORTA-ISCAS TIPO COPO.



Fazenda Pouso Alto, Talhão 23, Projeto Pisa 28, Itapeva - SP, Agosto de 1994.

Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 6 - PORTA-ISCAS TIPO MIPI.





Fazenda Pouso Alto, Talhão 01, Projeto Pisa 40, Itapeva - SP, Agosto de 1994.  
Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 7 - PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL.

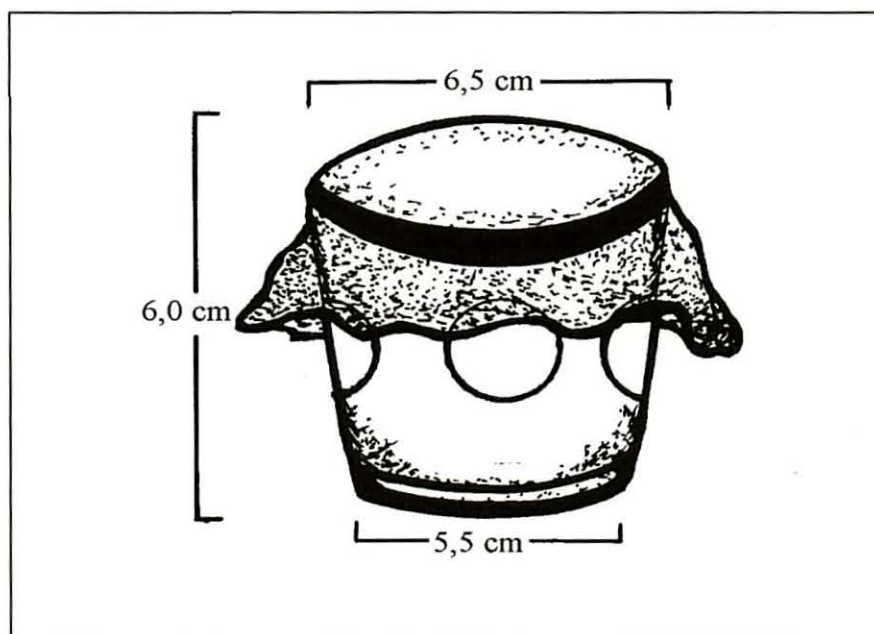
#### 4.7.1 Porta-iscas utilizados

##### a) Porta-iscas convencional (Copo)

Este tipo de porta iscas já é utilizado em larga escala e consiste de um copo de papel parafinado externamente com as seguintes características: 5,5 cm de diâmetro na base; 6,0 cm de altura; 6,5 cm de diâmetro na boca do copo; quatro orifícios laterais equidistantes com um cm de diâmetro (FIGURA 8).

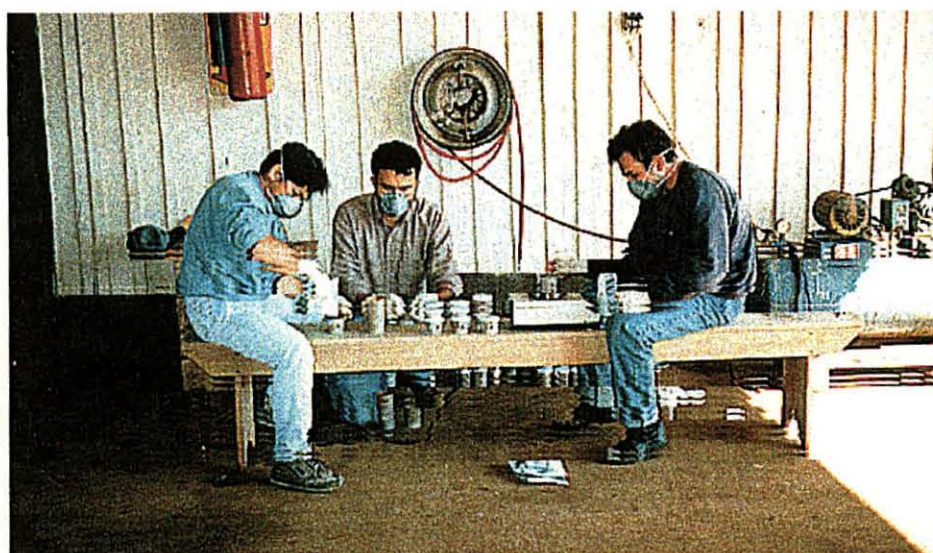
Os porta-iscas utilizados foram preparados na sede da Fazenda Pouso Alto, com a utilização de uma balança analítica (FIGURA 9). Em cada recipiente foram acondicionadas 50 gramas de iscas granuladas, envolvidas em uma folha de polietileno de 25 x 25 cm.

Antes de embalar as iscas, as folhas de polietileno foram banhadas em uma solução de água fervida com açúcar e folhas de *Eucalyptus spp.*. Esta solução foi aplicada para aumentar a atratividade do porta-isca conforme a recomendação de (RECH *et al.* 1984).



Desenho - Nilton José Sousa, Curitiba - PR, 1996.

FIGURA 8 - DIMENSÕES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO.



Sede da Fazenda Pouso Alto, Itapeva - SP, Julho de 1994.

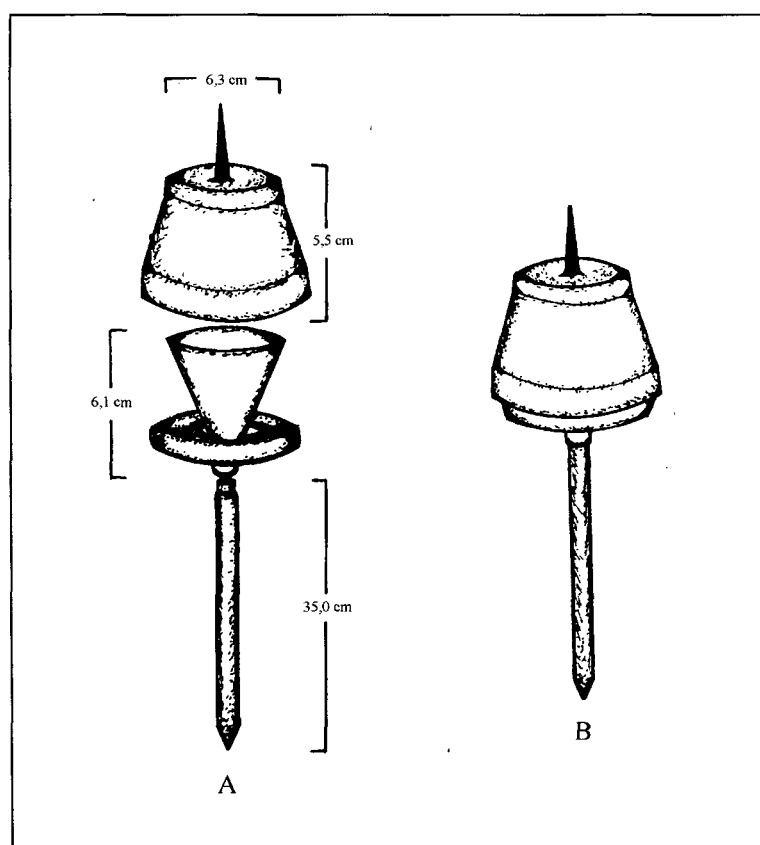
Foto - Nilton José Sousa

FIGURA 9 - PREPARAÇÃO DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO NA SEDE DA FAZENDA POUSO ALTO.

## b) Porta-iscas Formicil

Este porta-iscas é fabricado pela empresa INJEFLORA (Indústria e Comércio de Materiais Plásticos Ltda.), situada na cidade de União da Vitória - PR. Sua constituição apresenta um bastão de madeira de 2 cm de diâmetro x 35 cm de comprimento e três partes plásticas que se encaixam e são fixadas na extremidade do bastão (FIGURA 10).

Este recipiente não foi banhado com nenhum atrativo, por suas características não permitirem a aplicação de nenhuma solução antes da distribuição no campo, nem durante a aplicação, pois aumentaria ainda mais a mão de obra necessária para sua utilização.



Desenho - Nilton José Sousa, Curitiba - PR, 1996.

A = PARTES QUE COMPÕEM O PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL E SUAS DIMENSÕES.  
B = PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL MONTADO.

FIGURA 10 - PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL.

### c) MIPI (Micro-porta-iscas)

Os MIPI utilizados foram adquiridos junto a empresa Porto-Agro S/A, situada na cidade de Porto Alegre - RS. Este porta-iscas consiste de um saco plástico transparente com as dimensões de 5 x 7 cm, com uma média de 8,93 gramas por unidade (FIGURA 6). Estes recipientes receberam no local de fabricação um banho em solução de mel, açúcar e água, com o objetivo de aumentar a atratividade do recipiente, sendo válido ressaltar que este procedimento é feito normalmente pela empresa que distribui estes recipientes, não havendo qualquer citação bibliográfica ou recomendação do autor deste trabalho neste sentido.

A quantidade de MIPI distribuída nas densidades (sub-tratamentos), foi maior do que a utilizada nos outros recipientes, porque o princípio de distribuição deste porta-iscas é diminuir o peso de cada unidade, aumentando a quantidade de porta-iscas por hectare. Utilizando como exemplo as parcelas que receberam cinco porta-iscas tipo Copo (50 g/unidade), foram distribuídos um total de 250 gamas de isca. Portanto, para que uma parcela do porta iscas do tipo MIPI recebesse 250 g de isca, foram necessários 28 recipientes (8,93 g x 28).

## 4.8 DISTRIBUIÇÃO DOS PORTA-ISCAS (TRATAMENTOS) NO CAMPO

A distribuição dos porta-iscas (tratamentos) no campo ocorreu em parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>, que foram instaladas durante os levantamentos de infestação (item 4.4). As densidades (sub-tratamentos) utilizadas para cada tipo de porta-iscas, mais a testemunha, tiveram quatro repetições na área de Queima Controlada e quatro repetições na área de Microcultivo. Ao serem distribuídos, os sub-tratamentos ocuparam uma área dentro das parcelas a que foram destinados conforme descrito na TABELA 2.

**TABELA 2 - ESPAÇAMENTO UTILIZADO PELOS SUB-TRATAMENTOS DENTRO DAS PARCELAS.**

TRATAMENTO	SUB-TRATAMENTO	ÁREA OCUPADA POR PORTA-ISCAS
Porta-iscas tipo copo	05 unidades/parcela	10 x 40 m = 400 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo copo	10 unidades/parcela	10 x 20 m = 200 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo copo	20 unidades/parcela	10 x 10 m = 100 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo Formicil	05 unidades/parcela	10 x 40 m = 400 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo Formicil	10 unidades/parcela	10 x 20 m = 200 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo Formicil	20 unidades/parcela	10 x 10 m = 100 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo MIPI	28 unidades/parcela	12 x 6 m = 72 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo MIPI	56 unidades/parcela	7 x 5 m = 35 m <sup>2</sup>
Porta-iscas tipo MIPI	112 unidades/parcela	3 x 6 m = 18 m <sup>2</sup>
Parcela testemunha	não recebeu porta-iscas	

#### 4.9 AVALIAÇÕES DOS PORTA-ISCAS

As avaliações dos porta-iscas, foram realizadas aos 3, 7, 30 e 50 dias após a distribuição no campo. As observações foram feitas de maneira empírica, onde foi determinado se o consumo de iscas nos recipientes era parcial ou total, este critério também foi utilizado para os levantamentos do item 4.11.

Durante as avaliações foi também observada a eficiência dos recipientes para proteger as iscas, anotando-se todos os porta-iscas com iscas danificadas pela umidade. Estes dados posteriormente foram relacionados aos dados meteorológicos (temperatura média diária, umidade relativa média diária e precipitação média diária), obtidos junto à estação meteorológica localizada na sede da Fazenda Pouso Alto (ANEXO 1).

#### 4.10 PLANTIO DE MUDAS DE *Pinus taeda*

Após cinquenta dias de avaliações dos porta-iscas, eles foram retirados do local e a área foi preparada para o plantio de mudas de *Pinus taeda*, que foi realizado no espaçamento



de 3 x 3 metros, correspondendo a 1111 árvores por ha. Em cada parcela foram plantadas 238 mudas. Deve ser lembrado que a divisão de 2.000 m<sup>2</sup> por 9 m<sup>2</sup>, resultaria em 222 mudas por parcela, porém, para que as mudas tivessem uma distribuição uniforme dentro das unidades de amostra foram plantadas 238 mudas por parcela.

#### **4.11 LEVANTAMENTO DE MUDAS DE *Pinus taeda***

As mudas foram avaliadas no mesmo espaço de tempo que os porta-isca, ou seja 3, 7, 30 e 50 dias após o plantio, o critério de avaliação empregado foi o dano provocado pelas formigas nas mudas, observando se o dano era total ou parcial. Os valores referentes ao consumo de mudas nas unidades de amostra foram relacionados ao tipo de porta-isca e à densidade aplicada em cada parcela. Desta forma, após a tabulação dos dados, foi possível determinar qual o tipo de recipiente e qual a densidade que mais protegeu as mudas.

#### **4.12 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS**

Após o término dos levantamentos com porta-isca e mudas plantadas, os dados coletados foram tabulados e agrupados primeiramente por área (queima controlada e microcultivo). Em seguida, foram agrupados novamente por tipo de porta-isca utilizado. Terminado este procedimento, foram obtidas as porcentagens de consumo de isca, de isca estragada e de mudas consumidas. Posteriormente estes dados, com todas as suas variáveis, foram submetidos à análise estatística, com o auxílio dos softwares STATISTICA e MINITAB. Os testes estatísticos empregados foram: teste para comparação de proporções (chamado de teste z); e teste X<sup>2</sup> (qui-quadrado) para duas amostras independentes, o nível de significância utilizado para a conclusão dos testes foi de 5% (Anexo 2).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS ENCONTRADAS

Durante os levantamentos realizados foram encontradas as espécies *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909), *Acromyrmex aspersus* (F. Smith, 1858). A ocorrência de *A. crassispinus* e *A. aspersus* na área de estudo está de acordo com a citação de vários autores para o estado de São Paulo, entre eles GONÇALVES (1957), PACHECO (1991) e DELLA LUCIA *et al.* (1993), e a ocorrência de *A. sexdens rubropilosa* na área experimental no estado de São Paulo confirma as citações de MARICONI (1970), TROPPEMAIR (1973), PACHECO (1991) e DELLA LUCIA (1993).

### 5.2 LEVANTAMENTO DOS FORMIGUEIROS

#### 5.2.1 Levantamento total

Este levantamento foi realizado em toda a área do experimento (59,3 ha), Foram encontrados 3.150 formigueiros, sendo 3.088 formigueiros de saúva e 62 formigueiros de quenquém (FIGURA 11), sendo que a maioria destes tinha área aparente menor que 1 m<sup>2</sup>.

A média geral dos levantamentos foi de 53,12 formigueiros por hectare, sendo 52,07 formigueiros de saúva e 0,956 formigueiro de quenquém por ha, demonstrando que o gênero *Atta* predomina sobre o gênero *Acromyrmex*, com 98% dos formigueiros encontrados.

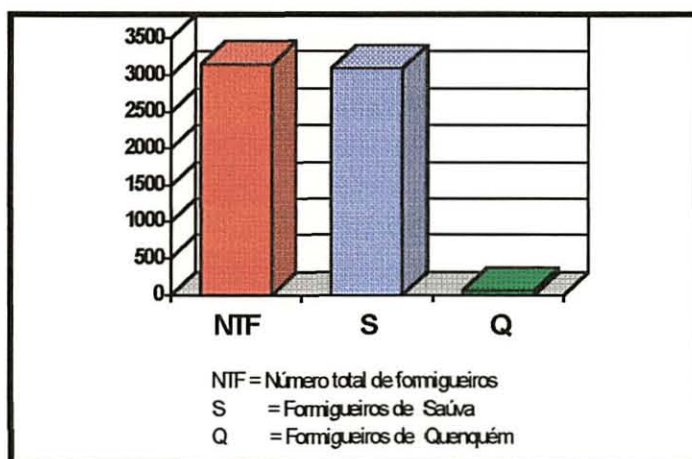


FIGURA 11 - NÚMERO DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO TOTAL DA ÁREA.

### 5.2.2 Levantamento em parcelas de 5.000 m<sup>2</sup>

Somando-se os valores observados nas duas áreas, encontrou-se um número total de 1.169 formigueiros de saúva e 18 formigueiros de quenquém, totalizando 1.187 formigueiros (FIGURA 12). Extrapolando e somando os valores de cada área para hectare, foi encontrado um valor total de 3.474 formigueiros, sendo 3.446 sauveiros e 53 formigueiros de quenquém, originando uma média de 58 formigueiros de saúva por hectare 0,9 de quenquém por hectare. Estes valores demonstraram que o gênero *Atta* representa 98,48% dos formigueiros encontrados.

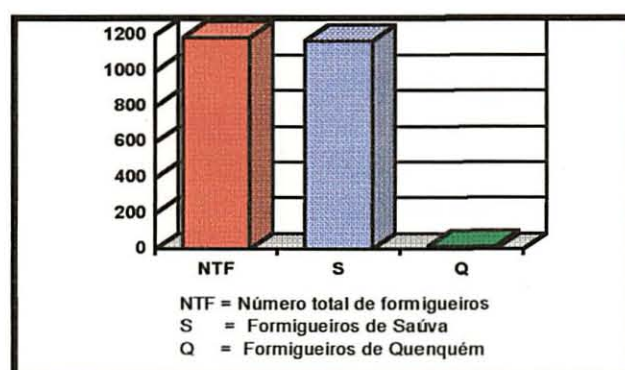


FIGURA 12 - NÚMERO TOTAL DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS EM LEVANTAMENTOS COM PARCELAS DE 5.000 m<sup>2</sup>.

a) Amostragem nas áreas de queima controlada e microcultivo

Na área de queima controlada foram encontrados um total de 536 formigueiros, sendo 527 sauveiros e 9 formigueiros de quenquém. Extrapolando estes valores para a área de queima controlada (31,38 hectares), foram encontrados um total de 1.682 formigueiros, sendo 1.654 sauveiros e 28 formigueiros de quenquém, representando uma média de 53,6 sauveiros e 0,89 formigueiros de quenquém por hectare, observa-se portanto a predominância do gênero *Atta* com 98,32% dos formigueiros.

Na área de microcultivo (27,92 ha) foram encontrados um total de 651 formigueiros, sendo 642 formigueiros de saúva e 9 formigueiros de quenquém. Extrapolando estes valores para a área total, foram encontrados 1.817 formigueiros, sendo que destes 1792 são do gênero *Atta* e 25 do gênero *Acromyrmex*, representando uma média de 64,18 sauveiros e 0,89 formigueiros de quenquém por hectare. Estes valores demonstraram que a área de microcultivo apresentou 98,61% dos formigueiros de saúva e 1,39% de formigueiros de quenquém.

Comparando as duas áreas, observou-se que a área de queima controlada apresentou 45,15% do total de formigueiros encontrados nesta amostragem (1.187 formigueiros). Na área de microcultivo estiveram concentrados 54,85% dos formigueiros. Portanto, a área de microcultivo apresentou 9,7% mais formigueiros do que a área de queima controlada (FIGURA 13). Quanto à porcentagem de formigueiros de saúvas e de quenquéns, confirmaram-se os valores encontrados no levantamento total da área, onde a predominância do gênero *Atta* foi de cerca de 98% (FIGURA 12).

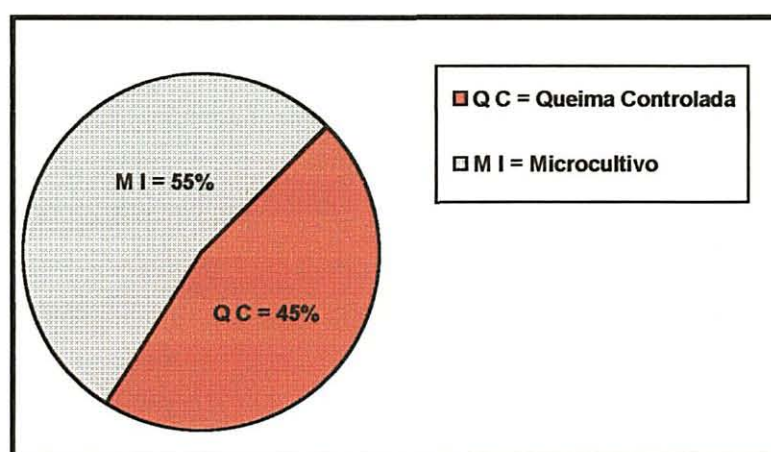


FIGURA 13 - PORCENTAGEM DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA E DE MICROCULTIVO.



### 5.2.3 Levantamento em parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>

Nos levantamentos com parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>, foram encontrados um total de 972 formigueiros, 935 sauveiros e 37 formigueiros de quenquém (FIGURA 14). Extrapolando e somando os valores encontrados nas áreas de queima controlada e microcultivo foram encontrados 3.591 formigueiros, destes 3.454 pertenciam ao gênero *Atta* e 138 ao gênero *Acromyrmex*. A média de formigueiros por hectare foi de 61 sauveiros e 2,33 formigueiros de quenquém. A porcentagem de formigueiros do gênero *Atta*, na área, foi de 96,20%, cerca de 2% menor do que a observada nos levantamentos anteriores (itens 5.2.1 e 5.2.2).

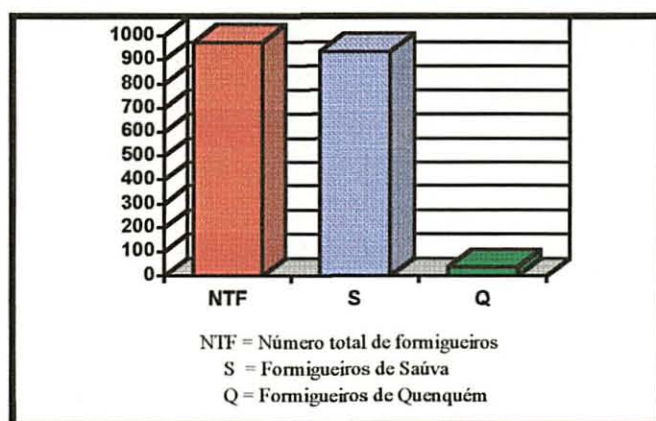


FIGURA 14 - NÚMERO TOTAL DE FORMIGUEIROS, ENCONTRADOS EM LEVANTAMENTOS COM PARCELAS DE 2.000 m<sup>2</sup>.

#### a) Amostragem nas áreas de queima controlada e de microcultivo

Na área de queima controlada, foram encontrados 461 formigueiros (441 de saúva e 20 de quenquém). Extrapolando os valores para hectare, foram encontrados um total de 1.730 sauveiros e 78 formigueiros de quenquém, com uma média de 55 sauveiros por hectare e de 2,5 formigueiros de quenquém por hectare. Portanto, 95,7% dos formigueiros encontrados pertenceram ao gênero *Atta* e 4,30% ao gênero *Acromyrmex*.

Quanto à área de microcultivo, foram encontrados 511 formigueiros, 494 de saúva e 17 de quenquém, representando para a área total 1783 formigueiros, com uma média de 62

saúveiros por hectare, e 2 formigueiros de quenquém por hectare. Estes valores representaram 96,67% de formigueiros do gênero *Atta* e 3,32% de formigueiros do gênero *Acromyrmex*.

Ao comparar as duas áreas observou-se que a área de queima controlada teve 47,43% dos formigueiros amostrados e a área de microcultivo 52,57%. Portanto a área de microcultivo tem 5,14% mais formigueiros do que a área de queima controlada (FIGURA 15). Nas duas áreas a predominância do gênero *Atta* foi de 96%.

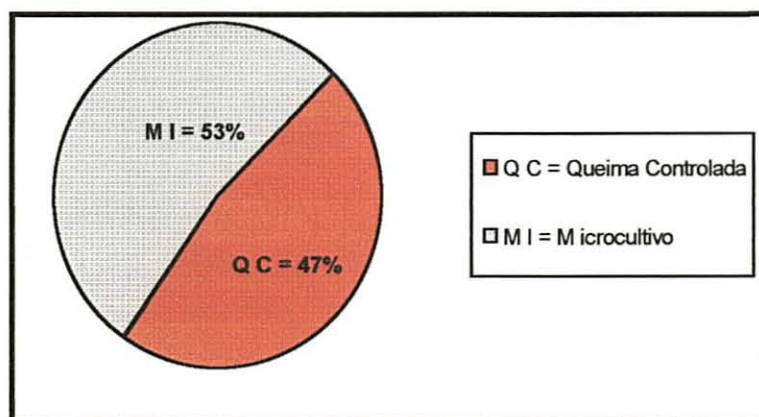


FIGURA 15 - PORCENTAGEM DE FORMIGUEIROS ENCONTRADOS NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA E DE MICROCULTIVO.

#### 5.2.4 Comparação entre os levantamentos realizados

Entre os levantamentos realizados as parcelas de 5.000 m<sup>2</sup> e 2.000 m<sup>2</sup> apresentaram respectivamente, 10,29% e 12,83% mais formigueiros que o levantamento total.

Comparando as duas dimensões utilizadas, observou-se que nas parcelas de 2.000 m<sup>2</sup>, o valor total de formigueiros foi 2,3% maior. O fato destas parcelas apresentarem um número maior de formigueiros em relação à área total (59,3 ha) está de acordo com a citação de PACHECO (1991), que durante seu trabalho constatou que nas unidades de amostra com menores dimensões encontra-se um número maior de formigueiros. Além disso, deve ser considerado o fato de que parcelas menores são de mais fácil instalação, possibilitam uma visualização mais precisa dos formigueiros, necessitam de menos mão-de-obra para instalação e localização dos formigueiros. Neste caso, com 40 amostras de 5.000 m<sup>2</sup> foram amostrados 20 hectares, sendo que com 80 parcelas (o dobro), foram utilizados 16 hectares com um grau de precisão satisfatório.

Nos levantamentos com unidades de amostra de 2.000 e 5.000 m<sup>2</sup>, a área de microcultivo sempre apresentou um número maior de formigueiros. Esta tendência foi confirmada posteriormente com a distribuição dos porta-iscas e o plantio das mudas, pois esta área apresentou um consumo de iscas e de mudas no microcultivo superior ao observado na área de queima controlada, indicando que foi subestimado o número real de formigueiros. Este fato pode estar associado a passagem do rolo-faca, que mantém na superfície do solo todos os resíduos florestais (FIGURA 4).

Fica, portanto claro que o trato cultural empregado em cada área, pode induzir os levantamentos a um erro amostral, no caso das área de queima controlada a probabilidade de erro teoricamente é menor, pois a maioria dos detritos e queimada (FIGURA 3), deixando os formigueiros expostos. No microcultivo aconteceu o contrário a grande quantidade de resíduos esconde os formigueiros aumentando a probabilidade de erro. Esta observação está de acordo com as obtidas pela Equipe técnica da DURATEX<sup>2</sup>, que ressalta que antes do microcultivo os resíduos florestais eram queimados, o que deixava exposta a área aparente dos formigueiros, facilitando a localização e controle dos mesmos, além disso o fogo também destruía os ninhos superficiais de quenquéns. Porém, na área de microcultivo o uso do rolo-faca fragmenta os resíduos formando uma manta que protege o solo, dificultando a localização dos formigueiros.

As dificuldades ocasionados pela proibição das queimas no estado de São Paulo e o consequente uso do rolo-faca também foram relatadas pelos técnicos da região de Itapeva - SP, que afirmam que a dificuldade na localização dos formigueiros diminui a eficiência do controle sistemático, tornando necessária a realização de um novo controle (repasse).

---

<sup>2</sup> Artigo publicado pela equipe técnica da empresa DURATEX em 1994.

## 5.3 AVALIAÇÃO DOS PORTA-ISCAS TESTADOS NAS DIFERENTES ÁREAS

### 5.3.1 Consumo de iscas

#### 5.3.1.1 Porta-iscas tipo Copo

Nos três primeiros dias de exposição não foi observado consumo de iscas nas duas áreas testadas em nenhuma das densidades. Isto pode estar relacionado a procura pelas iscas com Sulfluramida, que aparentemente tem um atrativo de ação mais lenta, que o observado nas iscas a base de Dodecacloro. Isto de acordo com várias informações verbais obtidas em empresas florestais.

Na área de queima as parcelas que receberam 5 unidades só apresentaram consumo nos sete primeiros dias de exposição, e na área de microcultivo o consumo ocorreu até o 30º dia. Provavelmente o menor número de recipientes por parcela, aliado ao fato de que a maioria dos formigueiros encontrados na área de estudo tinha área aparente inferior a 1 m<sup>2</sup>, pode ter determinado este fator. De acordo com ALVES *et al.* (1986), o tamanho do formigueiro tem relação direta com a probabilidade das formigas encontrarem os porta-iscas e efetuar o carregamento, pois formigueiro pequeno têm população reduzida e seu raio de ação é restrito, sendo pouco provável a localização dos recipientes que estão distantes dos olheiros de alimentação. Portanto é provável que com 5 unidades por parcela, as que foram consumidas estavam próximas de alguns formigueiros que alimentaram-se por apenas um período, sendo que as demais provavelmente não foram localizadas por estas ou por outras colônias.

Nas duas áreas testadas, as parcelas que receberam 10 unidades, só apresentaram consumo até o 30º dia de exposição (TABELA 3). Neste caso, a paralisação do consumo pode estar relacionada aos fatores citados para as parcelas com 5 unidades. Porém o consumo pode ter ocorrido por um período maior pelo fato de que estas parcelas tiveram o dobro de unidades, aumentando a probabilidade de localização pelas formigas.

Para as parcelas com 20 unidades, provavelmente a maior concentração de recipientes facilitou a localização por parte das formigas, visto que nestas parcelas o consumo foi aumentando à medida que aumentava o tempo de exposição.

Entre as densidades testadas na área de microcultivo, observou-se um maior consumo de iscas que na área de queima. A maior porcentagem de consumo foi observada nas parcelas que receberam 20 unidades, (TABELA 3). A área de queima apresentou 26,2% dos porta-iscas consumidos contra 55,1% para a área de microcultivo, portanto, o consumo na área de queima foi 28,9% maior. Nas parcelas que receberam 5 unidades, o consumo



acumulado foi maior para a área de microcultivo 40% contra 15% da área de queima. As parcelas com 10 unidades também apresentaram um consumo 30% maior no microcultivo.

Estes dados, mais as observações do itens 5.3.3.1 e 5.3.5, demonstram que a melhor densidade para o porta-isca tipo Copo foi a de 20 unidades por parcela para as duas áreas testadas. Nesta densidade ocorreu a maior porcentagem de consumo de iscas e a melhor proteção às mudas (menor porcentagem de mudas danificadas). Porém é válido lembrar que na área de queima, esta densidade também apresentou a maior porcentagem de iscas estragadas. No microcultivo as diferenças entre as densidades não foram significativas em relação ao número de iscas estragadas (TABELA 03).

**TABELA 3 - CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.**

Área	Período (dias)	5 UNIDADES				10 UNIDADES				20 UNIDADES			
		% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE
Queima Controlada	03	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	07	85,0	5,0	10,0	0	92,5	2,5	5,0	0	91,3	1,3	7,5	0
	30	70,0	15,0	0	15,0	77,5	10,0	0	12,5	65,0	17,5	6,2	11,3
	50	70,0	15,0	0	15,0	72,5	10,0	0	17,5	51,3	17,5	8,7	22,5
Microcultivo	03	100	0	0	0	97,5	0	2,5	0	85,0	7,5	7,5	0
	07	85,0	5,0	10,0	0	82,5	2,5	15,0	0	67,5	16,3	16,3	0
	30	50,0	30,0	10,0	10,0	57,5	5,0	22,5	15,0	40,0	23,8	21,3	15,0
	50	25,0	30,0	10,0	35,0	25,0	12,5	27,5	35,0	16,3	26,3	28,8	28,8

%SC - Porcentagem de porta-isca que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de porta-isca que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de porta-isca que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

%IE - Porcentagem de porta-isca que apresentaram iscas estragadas.

### 5.3.1.2 Porta-isca tipo Formicil

Nos três primeiros dias de exposição, não foi observado consumo em nenhuma das densidades deste recipiente. A ausência de consumo pode estar relacionada à baixa atratividade das iscas com Sulfluramida, que já foi citada para este tipo de porta-isca no artigo publicado em 1994 pela equipe técnica da empresa Duratex, que montou um experimento alternando em uma linha porta-isca tipo Formicil contendo iscas com Dodecacloro e Sulfluramida, foi

observado que os que continham Dodecacloro foram visitados pelas formigas bem antes do que aqueles que continham Sulfluramida, ficando demonstrado que este ingrediente ativo necessita de um maior tempo de exposição para ser encontrado pelas formigas.

Na área de queima controlada o consumo de iscas ocorreu até o trigésimo dia nas densidades com cinco e dez unidades (TABELA 4). Este fato também foi observado nas parcelas que receberam o recipiente tipo Copo.

Nas unidades de amostra com 5 e 10 unidades, também foi observado, que quanto menor a quantidade de recipientes por parcela, maior foi o consumo acumulado no final dos testes. As parcelas que receberam 10 unidades apresentaram 7,5% de consumo na área de queima e 47,5% no microcultivo. As parcelas com 5 unidades tiveram 10% de consumo na área de queima e 65% no microcultivo. Quanto às parcelas com 20 unidades, estas tiveram 11,25% na área de queima e 35,10% no microcultivo (TABELA 4).

Nas duas áreas testadas, a maior parte do consumo acumulado, nas três densidades foi um consumo parcial, nas parcelas que receberam 5 recipientes esta tendência foi evidente. Na área de queima o consumo observado, refere-se ao consumo parcial, no microcultivo este consumo representou 92,3% do consumo total (TABELA 4).

Repetindo o que já foi citado para os recipientes tipo Copo, a área de microcultivo apresentou a maior porcentagem de consumo nas três densidades testadas. Porém, para este recipiente não foi possível definir qual a melhor densidade em nenhuma das duas áreas testadas. Isto porque os dados obtidos são totalmente divergentes, pois nas parcelas onde ocorreu uma boa porcentagem de iscas consumidas e uma baixa porcentagem de iscas estragadas verificou-se uma grande quantidade de mudas consumidas. Nas parcelas com boa proteção para as mudas ocorreu a menor taxa de consumo de iscas.

Estes resultados divergentes podem estar relacionados ao erro amostral cometido durante os levantamentos de formigueiros. De acordo com LARANJEIRO (1994), em uma mesma área podem existir ou não pontos de concentração de formigueiros, que vão induzir a amostragem a erros.

Outros fatores também podem ter influenciado os resultados obtidos com este tipo de recipiente, destacando-se entre eles: a grande manipulação a que o recipiente é submetido durante o transporte, distribuição no campo e montagem das peças que devem ser encaixadas (FIGURA 10); o comprimento excessivo do bastão de madeira que mantém as iscas bem afastadas do solo; (FIGURA 10); mais a baixa atratividade da Sulfluramida aliada à ausência de um atrativo, aplicado sobre o porta-iscas.

**TABELA 4 - CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.**

Área	Período (dias)	5 UNIDADES				10 UNIDADES				20 UNIDADES			
		% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE
Queima Controlada	03	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	07	100	0	0	0	92,5	2,5	5,0	0	96,3	0	3,8	0
	30	90,0	0	0	10,0	92,5	2,5	5,0	0	90,0	0	2,5	7,5
	50	90,0	0	0	10,0	92,5	2,5	5,0	0	88,8	0	2,5	8,75
Microcultivo	03	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	07	80,0	5,0	15,0	0	80,0	5	15,0	0	98,8	0	1,2	0
	30	50,0	5,0	40,0	5,0	62,5	7,5	27,5	2,5	86,3	2,5	11,3	0
	50	25,0	5,0	60,0	10,0	47,5	12,5	35,0	5,0	65,0	13,8	21,3	0

%SC - Porcentagem de porta-iscas que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de porta-iscas que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de porta-iscas que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

%IE - Porcentagem de porta-iscas que apresentaram iscas estragadas.

### 5.3.1.3 Porta-iscas tipo MIPI

As densidades deste tipo de recipiente foram as únicas que apresentaram consumo na primeira observação (3 dias). Na área de microcultivo as parcelas que receberam 112 unidades, apresentaram a maior porcentagem de iscas consumidas, entre todas as densidades testadas dos três tipos de porta-iscas (65,4%), estando de acordo com a teoria proposta por PARMA (1986), de que os MIPI têm uma probabilidade maior de serem encontrados pelas formigas, pois apresentam uma nuvem de pontos de distribuição maior do que os outros tipos de recipientes.

Na área de queima controlada, as parcelas com 56 unidades só apresentaram consumo até o sétimo dia de exposição. Para as parcelas com 112 unidades, só ocorreu consumo até o trigésimo dia de exposição. Quanto à parcela com 28 unidades, houve consumo até a última observação. Este fato também foi observado para todas as densidades da área de microcultivo (TABELA 5).

O consumo final dos porta-isca na área de queima apresentou um consumo de 13,4% para 28 unidades, 12,9% para 56 unidades e 13,9% para 112 unidades. No microcultivo estas densidades apresentaram um consumo de 41,1%, 55,8% e 65,4%, bem superiores à área de queima controlada (TABELA 5).

De maneira geral, nas duas áreas, o período que teve a maior porcentagem de consumo de iscas foi o inicial de 3 dias, com 5,4% para 28 unidades, 10,3% para 56 unidades na área de queima e 29% para 56 unidades no microcultivo. As exceções foram a densidade com 112 unidades por parcela na área de queima (7,8% de consumo entre terceiro e o sétimo dia de exposição), e as parcelas com 28 e 112 unidades do microcultivo que apresentaram respectivamente 11,7% entre o 7º e 30º dias, e 22,4% entre o 3º e 7º dia de exposição (TABELA 5).

Nas duas áreas testadas, observou-se um consumo parcial de iscas, principalmente na área de microcultivo onde as parcelas com 28, 56 e 112 unidades apresentaram 17,9%, 16,5% e 31% de consumo parcial no final dos testes (TABELA 5). Estes resultados estão próximos dos obtidos por LARANJEIRO *et al.* (1986), que observaram um consumo parcial entre 20 e 28% nos testes que realizou na Aracruz Celulose, os autores destacam que este consumo parcial pode estar relacionado a atividade das formigas do gênero *Acromyrmex* que têm necessidade de consumo menor do que as saúvas.

Estatisticamente a área de microcultivo apresentou diferenças significativas em todas as observações realizadas, sendo que nas parcelas com 112 unidades, o consumo foi maior que nas demais. Na outra área ocorreram diferenças, porém não tão evidentes como no microcultivo. De maneira geral, as 3 densidades sempre tiveram um consumo muito próximo (TABELA 5).

Com base nestes resultados, a densidade que distribuiu 112 unidades por parcela foi considerada a melhor entre as testadas. Este fato ainda foi confirmado pelas observações que demonstraram que nesta densidade ocorreu o maior consumo de iscas. Além disso, também foi verificada a menor porcentagem de iscas estragadas (TABELA 5).

**TABELA 5 - CONSUMO DE ISCAS ENTRE AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO MIPI, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.**

Área	Período (dias)	28 UNIDADES				56 UNIDADES				112 UNIDADES			
		% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE
Queima Controlada	03	94,6	4,5	0,9	0	89,7	6,7	3,6	0	94,9	2,9	2,2	0
	07	89,2	5,4	5,4	0	88,7	7,1	4,0	0	87,1	4,0	8,9	0
	30	60,7	9,8	2,7	26,8	65,2	7,1	5,8	21,9	67,1	4,5	9,4	19,0
	50	53,6	13,4	0	33,0	58,1	7,1	5,8	29,0	60,0	4,5	9,4	26,1
Microcultivo	03	89,3	3,6	7,1	0	71,0	21,9	7,1	0	78,3	10,9	10,7	0
	07	79,5	8,9	11,6	0	64,7	23,2	12,1	0	56,0	15,2	28,8	0
	30	17,9	14,3	17,9	50,0	29,5	32,1	16,3	21,9	31,7	23,7	31,0	13,6
	50	0	23,2	17,9	58,9	8,0	39,3	16,5	36,2	4,5	34,4	31,0	30,1

%SC - Porcentagem de porta-isca que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de porta-isca que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de porta-isca que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

%IE - Porcentagem de porta-isca que apresentaram iscas estragadas.

### 5.3.1.4 Comparação do consumo de iscas entre os porta-isca testados

Comparando o consumo de iscas entre os tipos de porta-isca testados, confirmaram-se os resultados obtidos para os testes entre as densidades de cada tipo de recipiente, pois novamente a área de microcultivo, no final das observações, apresentou uma porcentagem de consumo superior a área de queima, os recipientes tipo Copo, Formicil e MIPI, tiveram respectivamente 34,3%, 6,4% e 18,4% de consumo para a área de queima e 53,6%, 42,8% e 59,2% de consumo para a área de microcultivo (TABELA 6).

No microcultivo o porta-isca tipo MIPI, estatisticamente teve a maior porcentagem de iscas consumidas, com 59,2% de consumo contra 53,6% do porta-isca tipo Copo e 42,8% do porta-isca Formicil. Na área de queima esta tendência não foi observada, pois o porta-isca tipo Copo teve a maior proporção de consumo (34,3%), seguido em ordem decrescente de consumo pelos recipientes tipo MIPI e Formicil (TABELA 6).

O porta-isca tipo Copo apresentou uma porcentagem de consumo próxima do recipiente tipo MIPI na área de microcultivo (53,6% contra 59,2%), e superior na área de queima (34,3% contra 18,4%), de acordo com a TABELA 6.

Estatisticamente, o porta-isca tipo Formicil foi o que teve o menor consumo de iscas durante todo o período de observações, devendo ser ressaltado que o consumo de 42,8% observado na área de microcultivo, foi composto pela soma do consumo parcial de 30,7% mais 12,1% de consumo total (TABELA 6).

**TABELA 6 - PROPORÇÃO DE CONSUMO DE ISCAS NOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, DURANTE 50 DIAS DE OBSERVAÇÃO EM ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.**

Área	Período (dias)	COPO				FORMICIL				MIPI			
		% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE	% SC	% CT	% CP	% IE
Queima Controlada	03	100	0	0	0	100	0	0	0	93,4	4,2	2,4	0
	07	90,7	2,1	7,1	0	95,7	0,7	3,6	0	85,5	5,1	9,4	0
	30	60,0	17,1	10,7	12,1	87,9	1,4	5,0	5,7	61,2	6,9	11,0	20,9
	50	33,6	17,9	16,4	32,2	87,1	1,4	5,0	6,4	32,8	7,4	11,0	48,9
Microcultivo	03	90,7	4,3	5,0	0	100	0	0	0	77,8	13,0	9,2	0
	07	74,3	10,7	15,0	0	90,7	2,1	0,71	0	61,9	16,6	21,6	0
	30	46,4	19,3	20,0	14,3	74,3	4,3	20,0	1,4	29,1	24,7	25,0	21,2
	50	15,0	23,6	30,0	31,4	54,3	12,1	30,7	2,9	4,8	34,2	25,0	36,0

%SC - Porcentagem de porta-isca que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de porta-isca que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de porta-isca que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

%IE - Porcentagem de porta-isca que apresentaram iscas estragadas.

### 5.3.2 Proteção das mudas

#### 5.3.2.1 Porta-isca tipo Copo

Na área de queima controlada as mudas ficaram mais protegidas da ação das formigas. Entre as densidades de 10 e 20 recipientes não havendo diferença significativa para o número

de mudas consumidas. A porcentagem de consumo foi de 7,7% para 10 unidades e 8,5% para 20 unidades. Porém, a parcela que recebeu 5 unidades apresentou uma porcentagem de mudas consumidas 6,8% maior que a testemunha. Na área de microcultivo as parcelas com 10 e 20 unidades também não apresentaram diferença significativa no consumo de mudas, com uma porcentagem de consumo de 15,8% para 10 recipientes por parcela e 12,2% para 20 recipientes. Quanto à parcela com 5 unidades, a porcentagem de mudas consumidas foi de 31,9% contra 48,1% da testemunha (TABELA 7).

Relacionando o consumo com o tempo de exposição das mudas, a área de microcultivo apresentou a maior porcentagem de consumo nos três primeiros dias de exposição com 12,6% para as parcelas que receberam cinco unidades, 5,5% para dez unidades e 4,2% para 20 unidades. Na área de queima, as maiores porcentagens de consumo ocorreram em períodos diferentes. Nas parcelas que receberam cinco unidades a maior porcentagem ocorreu entre o 7<sup>o</sup> e o 30<sup>o</sup> dia de observação. Para as parcelas com dez unidades, o maior consumo foi entre o 30<sup>o</sup> e o 50<sup>o</sup> dia de exposição. Nas parcelas com vinte unidades não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre as observações (TABELA 7).

Nas duas áreas observadas a testemunha apresentou mais mudas consumidas do que as densidades testadas, exceto as parcelas com cinco unidades da área de queima controlada. Portanto, de maneira geral, o controle com porta-iscas evitou um consumo maior de mudas (TABELA 7).

A testemunha da área de microcultivo apresentou uma porcentagem de mudas consumidas superior a da área de queima controlada, respectivamente 48,1% e 22% de consumo (TABELA 07). O período de maior consumo para estas parcelas, na área de queima ocorreu na última observação (6,9%). Na área de microcultivo a maior porcentagem de consumo foi constatada entre o sétimo e trigésimo dia de exposição (14,6%).

Nas duas áreas testadas a densidade que apresentou o menor consumo de mudas foi a de 20 recipientes por parcela, com 8,5% de consumo para a área de queima e 12,2% para o microcultivo. Deve ser considerado que nestas parcelas também foi observado o maior consumo de iscas, 48,7% para a área de queima e 83,7% para o microcultivo (TABELAS 3 e 7).

**TABELA 7 - PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO COPO, ITAPEVA - SP, 1994.**

Áreas	Período (dias)	5 UNIDADES			10 UNIDADES			20 UNIDADES			TESTEMUNHA		
		% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP
Queima Controlada	03	92,1	6,4	1,5	98,5	1,1	0,4	97,4	2,0	0,6	94,1	5,0	0,8
	07	89,1	2,0	8,9	97,4	2,1	0,5	97,4	2,0	0,6	92,3	6,6	1,1
	30	78,6	18,9	2,5	95,7	3,4	0,9	94,4	4,4	1,2	84,9	12,2	2,9
	50	71,2	25,2	3,6	92,3	6,7	0,9	91,5	7,1	1,4	78,0	18,4	3,6
Microcultivo	03	87,4	11,1	1,5	94,5	5,1	0,3	95,8	3,7	0,5	86,0	10,8	3,2
	07	83,7	13,9	2,4	92,5	6,1	1,4	94,2	5,3	0,5	79,7	15,9	4,4
	30	73,8	22,6	3,6	88,6	9,2	2,2	90,9	7,6	1,6	65,1	29,2	5,7
	50	68,1	28,3	3,7	84,2	13,6	2,2	87,8	10,2	2,0	51,9	41,5	6,6

%SC - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

### 5.3.2.2 Porta-isca tipo Formicil

A área de queima apresentou nas parcelas que receberam os porta-isca 22,7% da mudas consumidas, contra 5,3% de consumo no microcultivo. Nas outras densidades aconteceu o inverso, as parcelas do microcultivo apresentam maior consumo que as da área de queima. A densidade de cinco unidades por parcela apresentou 22,8% de consumo no microcultivo. Para 15,1% na área de queima, e as parcelas com 10 unidades apresentam respectivamente 32,6% e 17,3% de mudas consumidas (TABELA 8).

Analisando as porcentagens de mudas consumidas entre os períodos de observação (3, 7, 30 e 50 dias), na área de queima as maiores porcentagens de consumo ocorreram entre a terceira e a última observação (7,9% para 10 unidades e 1,4% para 20 unidades). A exceção foram as parcelas que receberam cinco unidades, onde a maior taxa de consumo ocorreu nos três primeiros dias de exposição, com 4,8%. Para a área de microcultivo o período de consumo foi igual ao observado na área de queima. O consumo das parcelas com 10 e 20 unidades também ocorreu entre a terceira (30º dia) e a última coleta (50º dia), com 6,4% de consumo



para 10 unidades e 7,2 para 20 unidades. Para as parcelas com cinco unidades o maior consumo também ocorreu nos três primeiros dias de exposição (5%), (TABELA 8).

Para as parcelas testemunha o maior consumo ocorreu entre o sétimo e o trigésimo dia nas duas áreas, com 7,4% na área de queima e 14,6% no microcultivo (TABELA 8).

A ocorrência do erro amostral nos levantamentos novamente foi confirmada nas parcelas testemunha. Com um consumo de mudas acentuado na área de microcultivo a testemunha apresentou 48,1% de consumo contra 22% da área de queima.

Comparando o consumo de mudas ocorrido nas densidades com o das parcelas testemunha no final do experimento, observou-se que nestas o consumo de mudas foi maior do que o observado nas parcelas que receberam recipientes. A exceção foram as parcelas com 20 unidades da área de queima, não existindo diferenças estatísticas significativas em relação à testemunha (22,7% para as parcelas com 20 unidades e 22% para a parcela testemunha).

**TABELA 8 - PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO FORMICIL, ITAPEVA - SP, 1994.**

Áreas	Período (dias)	5 UNIDADES			10 UNIDADES			20 UNIDADES			TESTEMUNHA		
		% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP
Queima Controlada	03	95,0	4,1	0,9	95,5	3,7	0,8	93,8	4,0	2,2	94,1	5,0	0,8
	07	93,3	5,5	1,3	94,0	4,6	1,4	89,5	7,2	3,3	92,3	6,6	1,1
	30	88,8	9,1	2,1	89,1	8,4	2,5	84,5	10,9	4,6	84,9	12,2	2,9
	50	84,9	12,3	2,8	82,7	14,3	3,0	77,3	17,4	5,3	78,0	18,4	3,6
Microcultivo	03	95,2	3,3	1,6	89,5	7,6	2,9	98,9	0,8	0,2	86,0	10,8	3,2
	07	90,8	6,6	2,6	84,1	11,4	4,4	98,1	1,2	0,7	79,7	15,9	4,4
	30	86,4	9,8	3,8	75,3	18,2	6,5	96,0	3,0	0,9	65,1	29,2	5,7
	50	77,2	19,0	3,8	67,4	25,4	7,1	94,6	4,4	0,9	51,9	41,5	6,6

%SC - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

### 5.3.2.3 Porta-iscas tipo MIPI

Nas duas áreas estudadas, a parcela testemunha apresentou uma porcentagem de mudas consumidas superior à observada nas parcelas que receberam o porta-iscas MIPI, com diferenças estatísticas significativas (22% de consumo na área de queima e 48,10% no microcultivo). Observou-se na área de queima um consumo de mudas de 11,8%, 12,1% e 9% para as parcelas com 28, 56 e 112 unidades. Na área de microcultivo, os valores encontrados para estas parcelas foram 15,1% 24,7% e 4,6% de mudas consumidas (TABELA 9). Estes dados demonstraram que as parcelas que apresentaram a melhor proteção para as mudas foram as que receberam o maior número de porta-iscas (112 unidades).

Relacionando o consumo com o tempo de exposição das mudas, observou-se que na área de queima a testemunha teve a maior porcentagem de consumo no último período de observação (6,9%). Este fato também ocorreu para as parcelas com 28 e 56 unidades, que tiveram 6,% e 4,9% de consumo na última observação. As parcelas com 112 unidades tiveram sua maior porcentagem de consumo entre o terceiro e o sétimo dia de exposição (3,5%). Na área de microcultivo as parcelas com 28 e 56 unidades tiveram a maior porcentagem de mudas consumidas nos três primeiros dias de exposição (6,2% e 8,6%). Na parcela testemunha o período de maior consumo foi o mesmo observado na parcela com 112 unidades (entre o 7º e o 30º dia de exposição).

**TABELA 9 - PORCENTAGEM DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DO PORTA-ISCAS TIPO MIPI, ITAPEVA - SP, 1994.**

Área	Período (dias)	28 UNIDADES			56 UNIDADES			112 UNIDADES			TESTEMUNHA		
		% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP
Queima Controlada	03	97,7	2,0	0,3	96,7	2,8	0,4	97,8	5,0	0,8	94,1	5,0	0,8
	07	96,5	2,9	0,5	95,5	4,0	0,5	94,3	4,1	1,6	92,3	6,6	1,1
	30	94,2	4,5	1,3	92,8	6,3	0,9	92,9	4,8	2,3	84,9	12,2	2,9
	50	88,2	10,2	1,6	87,9	10,4	1,7	91,0	6,3	2,7	78,0	18,4	3,6
Microcultivo	03	93,8	5,3	0,9	91,4	6,3	2,3	99,4	0,3	0,3	86,0	10,8	3,2
	07	92,5	6,0	1,5	87,2	8,8	4,0	98,4	1,3	0,3	79,7	15,9	4,4
	30	88,7	9,0	2,3	78,8	15,8	5,5	96,4	3,2	0,4	65,1	29,2	5,7
	50	84,9	12,8	2,3	75,3	19,2	5,5	95,4	4,1	0,5	51,9	41,5	6,6

%SC - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

#### 5.3.2.4 Comparação do consumo de mudas de *Pinus taeda*, entre os recipientes testados

Em todas as parcelas instaladas nas áreas de queima controlada e microcultivo, ocorreu consumo de mudas (TABELAS 7, 8, 9 e 10). Tomando isto como parâmetro observou-se que neste trabalho a falha do controle está nos recipientes utilizados, pois mesmo com a aplicação de três densidades diferentes, em menor ou maior porcentagem ocorreu consumo de mudas. Portanto nenhum porta-isca utilizado teve 100% de eficiência, no controle sistemático das áreas testadas.

Durante todo o período de observação das mudas (50 dias), nas duas áreas estudadas, as parcelas testemunha estatisticamente apresentaram uma porcentagem de mudas consumidas maior que as parcelas que receberam os recipientes Copo, Formicil e MIPI. Na área de queima, as porcentagens observadas foram 15% para Copo, 18,4% para Formicil, 11% para o recipiente MIPI e 22% para a parcela testemunha. Na área de microcultivo, as porcentagens foram 20% para o recipiente Copo, 20,2% para Formicil, 14,8% para o recipiente MIPI e 48,10% para a parcela testemunha (TABELA 10). Estas porcentagens comprovam que os modelos de porta-isca testados tiveram a sua importância, embora não tenham alcançado 100% de eficiência.

O consumo das parcelas testemunha, entre as duas áreas testadas, demonstrou que a área de microcultivo teve um consumo de mudas 26,10% maior que a área de queima (TABELA 10).

Comparando a porcentagem de mudas consumidas nas parcelas que receberam recipientes, constatou-se que nas duas áreas testadas as parcelas com o porta-isca Formicil apresentaram a maior proporção de mudas consumidas (TABELA 10).

TABELA 10 - PROPORÇÃO DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM RECIPIENTES, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO, ITAPEVA - SP, 1994.

Área	Período (dias)	COPO			FORMICIL			MIPI			TESTEMUNHA		
		% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP	% SC	% CT	% CP
Queima Controlada	03	96,0	3,2	0,8	94,7	3,9	1,3	97,5	1,9	0,6	94,1	5,0	0,8
	07	94,6	4,3	1,0	92,3	5,8	1,9	95,4	3,7	0,9	92,3	6,6	1,1
	30	89,6	8,9	1,5	87,4	9,5	3,1	93,3	5,2	1,5	84,9	12,2	2,9
	50	85,0	13,2	1,9	81,6	14,7	3,7	89,0	9,9	2,0	78,0	18,4	3,6
Microcultivo	03	93,0	6,7	0,8	94,5	3,8	1,6	94,9	3,9	1,2	86,0	10,8	3,2
	07	90,2	8,4	1,4	91,0	6,4	2,6	92,7	5,4	1,9	79,7	15,9	4,4
	30	85,5	13,1	2,5	85,9	7,3	3,7	87,9	9,3	2,7	65,1	29,2	5,7
	50	80,0	17,3	2,6	79,8	16,3	3,9	85,2	12,0	2,8	51,9	41,5	6,6

%SC - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que não apresentaram consumo.

%CT - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram totalmente consumidos (Consumo total).

%CP - Porcentagem de mudas de *Pinus taeda* que foram parcialmente consumidos (Consumo parcial).

### 5.3.3 ISCAS ESTRAGADAS

Nos sete primeiros dias de exposição nas duas áreas testadas, não foi verificado nenhum recipiente com iscas estragadas em nenhuma das densidades dos porta-iscas testados (TABELAS 3, 4, 5, e 6). Isto é devido ao fato de que não foi verificada precipitação no local (Anexo 1), porém a partir do 7º dia as chuvas começaram a ocorrer coincidindo com o surgimento dos primeiros recipientes com iscas estragadas. Portanto, de maneira geral, os recipientes só foram eficientes na ausência de precipitação. Esta afirmação está de acordo com MARQUES *et al.* (1984), que citam a ocorrência de chuvas como a principal limitação para o uso de porta-iscas.

Na maioria dos casos, a porcentagem de iscas estragadas, além da ação das chuvas, está relacionada ao consumo parcial das iscas, pois os porta-iscas consumidos parcialmente deixam as iscas expostas à umidade. Segundo LARANJEIRO *et al.* (1986), as sobras do consumo parcial de iscas acabam rejeitadas pelas formigas e danificadas pela ação da umidade. Na área de microcultivo esta tendência pode ser observada nas parcelas que receberam o recipiente tipo MIPI, que tiveram o maior número de iscas estragadas e a maior porcentagem de consumo parcial de iscas.

O preparo das áreas com o auxílio do fogo e do rolo-faca, mais a ocorrência de chuvas e o consumo parcial dos porta-isca, são fatores que podem ter influenciado a porcentagem de iscas estragadas. Comparando-se as duas áreas, observou-se que na área de queima o solo fica exposto, acelerando a evaporação da água, e a diminuição da umidade do ar, deixando o ambiente mais seco. No microcultivo acontece o contrário, pois o grande volume de detritos (galhos, acículas, etc., FIGURA 4) formam uma camada que impede a ação da água diretamente sobre o solo, retendo a umidade no local por mais tempo, aumentando assim a umidade relativa do ar, REIS & REIS (1995), citam que solos de cultivo mínimo (microcultivo), podem reter de 36 a 45% mais água do que os solos que receberam preparo convencional. Analisando desta forma, a área de queima por ter menos umidade, teoricamente, apresenta melhores condições para que os porta-isca permanecessem intactos. Porém, observou-se o contrário. No final do experimento, a área de queima controlada apresentou a maior porcentagem de iscas estragadas em todos os recipientes testados. Foi observado que os recipientes tipo MIPI estatisticamente tiveram a maior proporção de iscas estragadas nesta área (48,9%), seguidos em ordem decrescente pelos recipientes tipo Copo (32,2%) e Formicil (6,4%). Na área de microcultivo a porcentagem de iscas estragadas do recipiente MIPI não apresentou diferenças estatísticas em relação a porcentagem do recipiente tipo Copo, sendo que os dois recipientes tiveram uma porcentagem de iscas estragadas maior do que o porta-isca Formicil. A proporção de recipientes com iscas estragadas foi de 36% no porta-isca tipo MIPI, 36% para o tipo Copo e 2,9% para o tipo Formicil (TABELAS 3, 4, 5, e 6). Portanto o porta-isca com menor porcentagem de iscas estragadas nas áreas de queima e microcultivo foi o recipiente tipo Formicil (TABELA 4). De maneira geral, este recipiente só expõe as iscas quando acidentalmente, a tampa de proteção é derrubada (FIGURA 17).



Pouso Alto, Talhão 23, Projeto Pisa 28. Itapeva-SP, Outubro de 1994.  
Foto - Nilton José Sousa

**FIGURA 16 - RECIPIENTE TIPO FORMICIL, COM AS ISCAS GRANULADAS ESTRAGADAS PELA AÇÃO DA UMIDADE.**

#### **5.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS PORTA-ISCAS**

Comparando todos os recipientes testados observou-se que:

O recipiente tipo MIPI, apresentou a maior porcentagem de iscas consumidas (59,2% no microcultivo), a melhor proteção as mudas, 89% na área de queima e 85,2% no microcultivo. Tem como vantagens: a facilidade de distribuição no campo, que pode ser feita a lanço sem a necessidade de localização dos formigueiros; pode ser comprado pronto,

dispensando a mão de obra necessária para sua confecção. Como desvantagens este recipiente apresenta: a difícil aquisição no mercado, pois pode apresentar um custo muito alto; grande dificuldade para determinar-se, antes da aplicação, a densidade mais adequada a cada área, proporcionando uma quantidade de iscas sem excessos; - em áreas infestadas por formigas do gênero *Acromyrmex*, ou que tenham saúveiros iniciais ocorre um grande consumo parcial, facilitando a ação da umidade sobre as iscas; a proteção a fauna não é garantida, pois a fragilidade das embalagens pode facilitar a ingestão por parte dos animais. Sugere-se portanto melhorar a qualidade das embalagens.

O recipiente tipo Copo teve 53,6% do total de iscas, consumidas na área de microcultivo. Na área de queima o consumo de iscas foi de 34,3% com 85% das mudas protegidas, e 32,2% de iscas estragadas. As principais vantagens deste tipo de porta-iscas são: a facilidade na confecção dos recipientes que pode ser realizada na sede das fazendas, chegando ao campo prontos para a distribuição; Dependendo da infestação das áreas e da área dos formigueiros a dose de iscas a ser aplicada pode ser modificada; os materiais necessários para a confecção dos recipientes, tem um preço acessível; de maneira geral, as empresas florestais já trabalham com este tipo de recipientes, estando a sua aplicação incorporada a rotina diária de trabalho. As desvantagens deste recipiente são: a baixa proteção a fauna; a fragilidade das embalagens pode danificar os recipientes durante o transporte e distribuição; dependendo da quantidade de iscas que contém podem ser virados pela ação do vento ou de animais, expondo as iscas à umidade; - podem apresentar uma grande taxa de consumo parcial em áreas infestadas por *Acromyrmex* ou por saúveiros iniciais.

O recipiente tipo Formicil entre os três modelos testados apresentou a maior porcentagem de consumo parcial de iscas 30,7% na área de microcultivo e a menor porcentagem de consumo de iscas 6,4% nas duas áreas testadas. Foi o recipiente com a maior porcentagem de mudas consumidas (18,4% na área de queima e 20,2% no microcultivo) e menor porcentagem de iscas estragadas nas duas áreas testadas. Este recipiente apresenta como vantagem: uma excelente proteção a fauna e a umidade. Como desvantagens apresenta: um custo alto por unidade, que requer a coleta dos recipientes para reutilização; a impossibilidade de preparação antecipada dos recipientes, pois as iscas só podem ser colocadas no recipiente no momento da sua distribuição no campo, podendo resultar em excesso ou falta de iscas por unidade; um grande número de peças que devem ser encaixadas e levadas ao campo (FIGURA 10-A), aumentando a mão-de-obra utilizada; dificuldades para distribuição em áreas com solos compactados ou muito úmidos, que podem reduzir a vida útil da haste de madeira que compõe este recipiente.



## 6. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, concluiu-se que:

- a) Nas áreas de queima controlada e microcultivo, constata-se a ocorrência de *Acromyrmex crassispinus*, *Acromyrmex aspersus* e *Atta sexdens rubropilosa*.
- b) a espécie *Atta sexdens rubropilosa*, predomina nas áreas amostradas com 98% dos formigueiros.
- c) a maioria dos formigueiros encontrados, apresenta área aparente inferior a 1 m<sup>2</sup>.
- d) nos levantamentos realizados em parcelas de 2.000 m<sup>2</sup> e 5.000 m<sup>2</sup>, não ocorrem diferenças em relação ao número total de formigueiros encontrados.
- e) o tamanho das parcelas não influencia no resultado final das amostragens.
- f) as áreas de queima controlada e microcultivo, não apresentam diferenças significativas em relação ao número de formigueiros encontrados, nos levantamentos realizados com parcelas de 2.000 m<sup>2</sup> e 5.000 m<sup>2</sup>.
- g) vinte unidades por parcela do porta-isca tipo Copo é a densidade que apresenta o melhor desempenho. Para o porta-isca tipo MIPI o melhor desempenho é obtido com 112 unidades por parcela, ao passo que para o tipo Formicil com os resultados obtidos não foi possível a determinação da melhor densidade por parcela.
- h) a ocorrência de recipientes com iscas estragadas, esta relacionada com a ocorrência de chuvas.
- i) o porta-isca tipo Copo é o melhor entre os modelos testados. Comparado ao recipiente tipo MIPI apresenta uma proteção a umidade superior, uma porcentagem de iscas consumidas próxima a do MIPI uma boa proteção as mudas plantadas.



- j) o porta-isca tipo MIPI, teve a melhor porcentagem de iscas consumidas, apresentando a melhor proteção às mudas de *P. taeda*.
- m) o porta-isca tipo Formicil, foi o que melhor protegeu as iscas da umidade e das formigas, nas parcelas onde foi distribuído, proporcionando a menor porcentagem de iscas consumidas e o maior consumo de mudas, sendo considerado o mais ineficiente entre os modelos testados.
- o) Nenhum dos modelos de porta-isca testados apresenta proteção total as mudas.
- p) o consumo de mudas das parcelas testemunha, foi superior ao observado nas unidades de amostra que receberam recipientes.
- q) nenhum dos recipientes testados, é 100% eficiente para o controle sistemático de formigas cortadeiras, porém o uso de porta-isca é uma estratégia viável para o controle de formigas cortadeiras.

## 7. RECOMENDAÇÕES

Para que o controle sistemático de formigas cortadeiras, torne-se mais eficiente recomenda-se:

- a) A realização de estudos sobre a ecologia de formigas cortadeiras em áreas florestais;
- b) estudos biológicos, principalmente sobre as formigas do gênero *Acromyrmex*;
- c) monitoramento constante da infestação de formigas cortadeiras em todos os estágios de desenvolvimento de uma floresta;
- d) realização de testes com os atrativos utilizados para iscas com Sulfluramida;
- e) aperfeiçoamento dos porta-iscas existentes;
- f) desenvolvimento de novos recipientes;
- g) estudos para a verificação da influência da queima controlada e do cultivo mínimo (microcultivo), no desenvolvimento de colônias de formigas cortadeiras.
- h) utilização de técnicas, que levem ao manejo integrado de pragas;

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. F. de; ALVES, J. E. M. **Controle integrado de Saúvas na Aracruz Florestal. Aracruz - ES: Aracruz Florestal, 1982. 72 p.**
- ALVES, J. E. M.; ALMEIDA, A. F. de; LARANJEIRO, A. J. Os porta-isca no controle de saúvas (*Atta*, Formicidae) em florestas implantadas de eucaliptos: análise de eficiência em 4 densidades. **Revista Silvicultura**, São Paulo, ano X, nº 39, 47 p, (Ed. Sociedade Brasileira de Silvicultura). 1984..
- DELLA LÚCIA, T. M. C; ANJOS, N.; SILVA, A. M.; BARCELOS, J. A. V.; BENTO, J. M. S.; FOWLWER, H. G.; FORTI, L. C.; FREITAS, G. D.; MORAES, E. J.; MOREIRA, D. D. O.; OLIVEIRA, A. C.; OLIVEIRA, M. A.; PINHÃO, M. A. S.; VILELA, E. F. YASSU, W. K. **As formigas cortadeiras**. Viçosa 1993. 262 p.
- EQUIPE TÉCNICA DA EMPRESA DURATEX. Controle de formigas cortadeiras na Duratex. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS (3:1994 Piracicaba). **Anais**. Piracicaba: IPEF, 1994. p 34-38.
- FORMIGAS CORTADEIRAS PROBLEMAS E SOLUÇÕES. **Dossiê Técnico** da empresa ATTA-KILL.
- FORTI, L. C. **avaliação Populacional de "Operárias Forrageiras" de *atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) Através de Dois Métodos de Estimativa**. Piracicaba. Dissertação (Mestrado em Entomologia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP. 114 p, 1979.
- FORTI, L. C.; CROCOMO, W. B.; GUASSU, C. M. de O. Bioecologia e controle das formigas cortadeiras de folhas em florestas implantadas. Botucatu - SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, **Boletim Didático** nº 4, 1987. 30 p.
- GONÇALVES, C. R. **O Gênero *Acromyrmex* no Brasil**. Rio de Janeiro. Tese para o concurso da cadeira de Entomologia e Parasitologia Agrícola da Escola Nacional de Agronomia. 69 p, 1957..
- GROKE JR, P. H.; ALMEIDA, A. F. de.; ULHOA, M. A.; Teste de eficiência de porta-isca no controle de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* em florestas de Eucaliptus em diferentes fases de desenvolvimento. **Revista Silvicultura**, São Paulo, ano X, nº 39, 47 p, (Ed. Sociedade Brasileira de Silvicultura). 1984..
- IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul**, v.2. Rio de Janeiro, 420p, 1990.
- JURUENA, L. F. As formigas cortadeiras. Porto Alegre - RS: **Boletim de divulgação**. Instituto de Pesquisas Agronômicas do Rio Grande do Sul, nº 23, p 19-24, 1980.
- JURUENA, L. F.; CACHAPUZ, L. M. M. Espécies de formigas cortadeiras ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. **Boletim de divulgação**. Instituto de Pesquisas Agronômicas do Rio Grande do Sul, nº 23, p 19-24, 1980.

- LARANJEIRO, A. J.; ALVES, J. E. M.; MARQUES, C. G.; ALMEIDA, A. F. **Análise da distribuição de micro-porta-isca em áreas de reforma de *Eucalyptus spp.*, visando o controle de formigas cortadeiras (*Atta spp.* e *Acromyrmex spp.*)**. 10 p, 1986.
- LARANJEIRO, A. J.; Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras na Aracruz Celulose. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS (3:1994 Piracicaba). **Anais**. Piracicaba: IPEF, 1994. p 28-33.
- MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 350p, 1968.
- MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 1970. 167 p.
- MARICONI, F. A. M. As saúvas. Piracicaba - SP: **Reunião Técnica - IPEF**, v.2, nº7, P-1-7, 1981.
- MARQUES, C. G.; ALVES, J. E. M.; SOUZA, W. de; LARANJEIRO, A. J.; MACIEL, R.; ALMEIDA, A. F. de; Emprego de Porta-isca no sistema convencional de aplicação de iscas granuladas no controle de saúvas (*Atta spp.*, FORMICIDAE). Na Aracruz Florestal: Uma Análise operacional. **Revista Silvicultura**, São Paulo, ano X, nº 39, 47 p, (Ed. Sociedade Brasileira de Silvicultura). 1984..
- MENDES FILHO, J. M. de A. Técnica de combate as formigas. **Série Técnica - IPEF**, Piracicaba. v.2, nº 7, 19 p, 1981.
- PACHECO, P. **Formigas Cortadeiras (Hymenoptera, Formicidae) Com ênfase as Culturas de Pinos e Eucaliptos**. Piracicaba. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, USP. 86 p, 1991.
- PARMA, L. G. Microporta-isca. **Boletim de Pesquisa**. Cia Agrícola e Florestal Santa Barbara, nº 008, 3p, 1986.
- RECH, B.; TOTTI, J.A.; BORTOLAZ, E. Uso de Porta-isca no combate às formigas cortadeiras. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL (5:1984 Nova Prata - RS). **Anais**. Nova Prata: 1984. p 514-520.
- REIS, G. G. dos; REIS, M. G. F. Reflexo do cultivo mínimo no ambiente e na fisiologia da árvore. In: SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO NO AMBIENTE DO SOLO EM FLORESTAS (1:1995 Curitiba). **Anais**. Piracicaba: CNPFloresta/IPEF/UNESP/SIF/FUPEF, 1995. p 148-162.
- SILVA, A. L. DA. **Efeitos da isca granulada "EAV - 041 - A" no controle às formigas cortadeiras *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Acromyrmex spp.* (Hymenoptera - Formicidae)**. Piracicaba. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP. 123 p, 1973.
- THOMAS, J. C. **Formigas cortadeiras; instruções básicas para o controle**. EMATER-PR. Curitiba, 32 p, 1990.
- TROPPMAIR, H. **Estudo zoogeográfico e ecológico das formigas do Gênero *Atta* (Hymenoptera) com ênfase sobre a *Atta laevigata*. (Smith, 1958), no Estado de**

**São Paulo.** Rio Claro. Tese apresentada ao Concurso de Livre Docência, na F.F.C.L. 186 p, 1973.

ZANUNCIO, J. C.; COUTO, C.; SANTOS, G. P.; ANUNCIO, T.V. Eficiência da isca granulada Mirex-S, à base de Sulfluramida, no controle da formiga cortadeira *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) (HYMENOPTERA:FORMICIDAE). **Revista Árvore**, Viçosa - MG: (SIF), v.16, nº 3, p 247-372,. 1992.

ZANUNCIO, J.C.; Impacto ambiental e substituição do Dodecacloro no controle de formigas cortadeiras. **Boletim Informativo**. 1994.

# ANEXOS

**ANEXO 1**  
**DADOS METEOROLÓGICOS**

## DADOS METEREOLÓGICOS

Os dados meteorológicos apresentados no quadro abaixo, foram obtidos na estação localizada na sede da Fazenda Pouso Alto. Eles são referentes ao tempo de exposição dos porta-iscas no campo, respectivamente 3 dias, 7 dias, 30 dias e 50 dias, os valores citados para temperatura e Umidade relativa são valores médios (Por exemplo os 3 primeiros dias apresentaram as seguintes temperaturas 14,75, 17,5 e 19,25 °C, média = 17,16, entre o 3 e o 7 dia de exposição dos recipientes as temperaturas encontradas foram 20,75, 21,25, 22,00 e 25,00 °C, média = 22,25 °C). Os valores referentes a precipitação foram acumulados durante cada período.

TEMPERATURA MÉDIA (°C), UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA (%) E PRECIPITAÇÃO (mm), OBSERVADA NA ESTAÇÃO METEREOLÓGICA DA FAZENDA POUSO ALTO DURANTE O PERÍODO DE EXPOSIÇÃO DOS PORTA-ISCAS NO CAMPO

Período (dias)	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa Média (%)	Precipitação (mm)
03	17,16	79,16 %	0,00
07	22,25	70,44%	0,00
30	20,30	74,73%	10,00
50	21,56	68,72%	20,00



**ANEXO 2**  
**ANÁLISE E TABELAS ESTATÍSTICAS**

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística deste trabalho, teve como objetivo principal verificar qual o melhor recipiente e densidade para cada um dos períodos de observação, comparando os resultados com o consumo de mudas de *Pinus taeda*. Para tanto foram utilizados os testes estatísticos descritos a seguir:

### Teste para comparação de proporções

Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou não. Necessita da suposição de que a amostra provém de uma população normalmente distribuída.

$$z = (p_1 - p_2) / [ p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2) ]^{0,5} \text{ onde } p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$$

### Teste $X^2$ (qui-quadrado) para duas amostras independentes

Utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$$X^2 = N [ |AD - BC| - N/2 ]^2 / [ (A+B) \cdot (C+D) \cdot (A+C) \cdot (B+D) ]$$

	grupo 1	grupo 2	
classe 1	A	B	A+B
classe 2	C	D	C+D
	A+C	B+D	N

Tabela de contingência 2x2

## Considerações

Como os dados coletados em campo estão em escala nominal, foram obtidas porcentagens para cada uma das classes. Tem-se então uma distribuição binomial e sabe-se pelo teorema central do limite, que esta distribuição tende a uma distribuição normal quando o tamanho amostral  $n$  tende para infinito (uma quantidade grande). Neste trabalho uma regra empírica foi utilizada para aceitar ou não esta aproximação que foi: aceita-se a aproximação para uma população normal se  $npq > 9$ , onde  $n$  é o tamanho amostral,  $p$  proporção observada de interesse e  $q = (1-p)$ .

Com a condição aceita, uso-se o teste para comparação de proporções, caso contrario usou-se o teste  $X^2$  com a formula acima (com correção de continuidade) usada sempre em tabelas de contingências 2x2 onde  $N > 40$ . Conforme descrito nas tabelas a seguir.

**TESTES ESTATÍSTICOS APLICADOS ENTRE AS PROPORÇÕES DE ISCAS CONSUMIDAS NOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO.**

Área	Período	Recip. A	X Recip. B	teste	p-value	Conclusão
Queima Controlada	03 dias	MIPI	Formicil	$z = 3,1368$	0,000854	Rejeita $H_0$
		MIPI	copo	$z = 3,1368$	0,000854	Rejeita $H_0$
	07 dias	MIPI	Copo	$z = 1,66$	0,048	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$\chi^2 = 10,17$	0,0014	Rejeita $H_0$
		Copo	Formicil	$\chi^2 = 2,03$	0,154	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	MIPI	Copo	$z = 2,76$	0,0029	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$\chi^2 = 10,64$	0,0011	Rejeita $H_0$
		Copo	Formicil	$\chi^2 = 21,15$	0,0006	Rejeita $H_0$
	50 dias	Copo	MIPI	$z = 4,276$	0,0000	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$\chi^2 = 11,41$	0,0007	Rejeita $H_0$
		Copo	Formicil	$\chi^2 = 31,81$	0,0000	Rejeita $H_0$
Microcultivo	03 dias	Copo	Formicil	$\chi^2 = 11,62$	0,0007	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$\chi^2 = 36,84$	0,0000	Rejeita $H_0$
		MIPI	Copo	$z = 3,50$	0,00023	Rejeita $H_0$
	07 dias	Copo	Formicil	$z = 3,617$	0,000	Rejeita $H_0$
		MIPI	Copo	$z = 2,816$	0,0024	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$z = 6,64$	0,000	Rejeita $H_0$
	30 dias	Copo	Formicil	$z = 2,695$	0,003	Rejeita $H_0$
		MIPI	Copo	$z = 2,28$	0,00113	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$z = 5,57$	0,0006	Rejeita $H_0$
	50 dias	Copo	Formicil	$z = 1,79$	0,0364	Rejeita $H_0$
		MIPI	Formicil	$z = 3,591$	0,0001	Rejeita $H_0$
		MIPI	Copo	$z = 1,24$	0,107	Não Rejeita $H_0$

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

$z$  = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem da uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

$\chi^2$  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$\chi^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B).(C+D)(A+C)(B+D)]$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA AS PROPORÇÕES DE ISCAS ESTRAGADAS ENTRE OS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO.**

Área	Período	Recip. A	X	Recip. B	teste	p-value	Conclusão
Queima Controlada	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	MIPI		Copo	$z = 2,410$	0.008	Rejeita $H_0$
		MIPI		Formicil	$\chi^2 = 17,140$	0.0000	Rejeita $H_0$
		Copo		Formicil	$\chi^2 = 2,810$	0,0936	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	MIPI		Copo	$z = 3,652$	0.0001	Rejeita $H_0$
		MIPI		Formicil	$\chi^2 = 85,800$	0.0000	Rejeita $H_0$
		Copo		Formicil	$\chi^2 = 28,110$	0.0000	Rejeita $H_0$
Microcultivo	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	MIPI		Formicil	$\chi^2 = 29,82$	0.000	Rejeita $H_0$
		MIPI		Copo	$z = 1,872$	0.0305	Rejeita $H_0$
		Copo		Formicil	$\chi^2 = 14,26$	0,0002	Rejeita $H_0$
	50 dias	MIPI		Copo	$z = 1,035$	0,1501	Não Rejeita $H_0$
		MIPI		Formicil	$\chi^2 = 59,40$	0,0000	Rejeita $H_0$
		Copo		Formicil	$\chi^2 = 38,24$	0,0000	Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

$z$  = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

$\chi^2$  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$\chi^2 = N [AD - BC]^2 / N^2 / [(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)]$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE MUDAS CONSUMIDAS, NA TESTEMUNHA E NAS PARCELAS QUE RECEBERAM OS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, NAS ÁREAS DE QUEIMA CONTROLADA E MICROCULTIVO.**

Área	Período	Recip. A	X	Recip. B	teste	p-value	Conclusão
Queima Controlada	03 dias	Testemunha		Copo	$z = 2,446$	0,0072	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Formicil	$z = 0,744$	0,228	Não Rejeita $H_0$
		Testemunha		MIPI	$z = 23,39$	0,000	Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 2,966$	0,0015	Rejeita $H_0$
	07 dias	Testemunha		Copo	$z = 2,568$	0,0051	Rejeita $H_0$
		Formicil		Testemunha	$z = 0,070$	0,472	Não Rejeita $H_0$
		Testemunha		MIPI	$z = 3,70$	0,0001	Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 1,46$	0,072	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	Testemunha		Copo	$z = 3,914$	0,000	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Formicil	$z = 2,017$	0,0218	Rejeita $H_0$
		Testemunha		MIPI	$z = 7,917$	0,000	Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 5,008$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	Formicil		Copo	$z = 0,0057$	0,0057	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Copo	$z = 4,98$	0,000	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Formicil	$z = 2,419$	0,0077	Rejeita $H_0$
		Testemunha		MIPI	$z = 8,542$	0,000	Rejeita $H_0$
Microcultivo	03 dias	Copo		Formicil	$z = 3,018$	0,00127	Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 3,54$	0,00019	Rejeita $H_0$
		Formicil		MIPI	$z = 0,53$	0,297	Não Rejeita $H_0$
		Testemunha		Copo	$z = 6,09$	0,0000	Rejeita $H_0$
	07 dias	Copo		Formicil	$z = 1,087$	0,138	Não Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 3,70$	0,0001	Rejeita $H_0$
		Formicil		MIPI	$z = 2,44$	0,0073	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Copo	$z = 8,44$	0,0000	Rejeita $H_0$
	30 dias	Testemunha		Formicil	$z = 9,33$	0,0000	Rejeita $H_0$
		Copo		Formicil	$z = 1,60$	0,0546 *	Não Rejeita $H_0$
		Copo		MIPI	$z = 3,87$	0,0000	Rejeita $H_0$
		Formicil		MIPI	$z = 2,277$	0,0114	Rejeita $H_0$
	50 dias	Testemunha		Copo	$z = 12,79$	0,000	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Formicil	$z = 14,09$	0,0000	Rejeita $H_0$
		Formicil		Copo	$z = 0,264$	0,3958	Não Rejeita $H_0$
		Formicil		MIPI	$z = 5,39$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	Copo		MIPI	$z = 5,13$	0,000	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Copo	$z = 16,94$	0,000	Rejeita $H_0$
		Testemunha		Formicil	$z = 16,73$	0,000	Rejeita $H_0$

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

$z$  = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem da uma população normalmente distribuída.

$$z = (p_1 - p_2) / [p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5} \text{ onde } p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$$

$\chi^2$  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência  $2 \times 2$ . Não necessita da suposição de normalidade.

$$\chi^2 = N [AD - BC]^2 / [N \cdot (A+B) \cdot (C+D) \cdot (A+C) \cdot (B+D)]$$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE ISCAS CONSUMIDAS NAS DENSIDADES TESTADAS DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	*					*
	07 dias	5 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 0,21$	0,648	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 0,01$	0,907	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades		20 unidades	$\chi^2 = 0,17$	0,677	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 0,6$	0,438	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades		20 unidades	$\chi^2 = 0$	0,957	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 2,3$	0,129	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 0,9$	0,343	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$\chi^2 = 4,45$	0,0349	Rejeita $H_0$
		20 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,07$	0,798	Não Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	*					*
	07 dias	10 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,39$	0,5298	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,02$	0,883	Não Rejeita $H_0$
		10 unidades		20 unidades	$\chi^2 = 0,20$	0,657	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	10 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,84$	0,36	Não Rejeita $H_0$
		10 unidades		30 unidades	$\chi^2 = 0,14$	0,713	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,33$	0,566	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	10 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,84$	0,36	Não Rejeita $H_0$
		10 unidades		20 unidades	$\chi^2 = 0,14$	0,713	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		5 unidades	$\chi^2 = 0,33$	0,566	Não Rejeita $H_0$
MIPI	03 dias	56 unidades		28 unidades	$\chi^2 = 1,70$	0,1919	Não Rejeita $H_0$
		56 unidades		112 unidades	$z = 2,484$	0,0065	Rejeita $H_0$
		28 unidades		112 unidades	$\chi^2 = 0,02$	0,886	Não Rejeita $H_0$
	07 dias	56 unidades		28 unidades	$z = 0,785$	0,216	Não Rejeita $H_0$
		112 unidades		28 unidades	$z = 0,961$	0,168	Não Rejeita $H_0$
		112 unidades		56 unidades	$z = 0,1526$	0,439	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	28 unidades		56 unidades	$z = 1,56$	0,059	Rejeita $H_0$
		28 unidades		112 unidades	$z = 1,806$	0,0354	Rejeita $H_0$
		56 unidades		112 unidades	$z = 0,0729$	0,471	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	28 unidades		56 unidades	$z = 2,292$	0,011	Rejeita $H_0$
		56 unidades		112 unidades	$z = 0,073$	0,471	Não Rejeita $H_0$
		28 unidades		112 unidades	$z = 2,643$	0,004	Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**z** = Teste para comparações de proporções. Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

**$\chi^2$**  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$\chi^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)]$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE ISCAS ESTRAGADAS NAS DENSIDADES TESTADAS DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	5 unidades		10 unidades	$z = 0,02$	0,893	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades		20 unidades	$x^2 = 0,01$	0,939	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$x^2 = 0,01$	0,919	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades		10 unidades	$z = 0,09$	0,765	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		5 unidades	$x^2 = 0,00$	0,957	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$x^2 = 0,04$	0,836	Não Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	5 unidades		10 unidades	$x^2 = 1,62$	0,2036	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$x^2 = 1,78$	0,1826	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades		20 unidades	$x^2 = 0,01$	0,9266	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades		10 unidades	$x^2 = 1,62$	0,2036	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades		20 unidades	$x^2 = 0,07$	0,793	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades		10 unidades	$x^2 = 2,29$	0,1298	Não Rejeita $H_0$
MIPI	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	28 unidades		56 unidades	$x^2 = 1,00$	0,158	Não Rejeita $H_0$
		28 unidades		112 unidades	$x^2 = 1,831$	0,0336	Rejeita $H_0$
		56 unidades		112 unidades	$x^2 = 0,887$	0,187	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	28 unidades		56 unidades	$z = 1,548$	0,0608	Não Rejeita $H_0$
		28 unidades		112 unidades	$z = 2,79$	0,0026	Rejeita $H_0$
		56 unidades		112 unidades	$z = 1,421$	0,078	Não Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**z** = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não. Necessita da suposição que a amostra provem da uma população normalmente distribuída.

$$z = (p_1 - p_2) / [p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5} \text{ onde } p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$$

**X<sup>2</sup>** = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$$X^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B) \cdot (C+D) \cdot (A+C) \cdot (B+D)]$$



**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE MUDAS CONSUMIDAS NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI NA ÁREA DE QUEIMA CONTROLADA.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 6,62$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 5,13$	0,000	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 1,77$	0,0375	Rejeita $H_0$
		5 unidades	testemunha		$z = 1,72$	0,043	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 5,11$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	20 unidades		$z = 3,52$	0,000	Rejeita $H_0$
	07 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 7,20$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 7,20$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 0$	0,5	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	testemunha		$z = 2,447$	0,0072	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 4,97$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	20 unidades		$z = 4,97$	0,000	Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 11,156$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 10,13$	0,000	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 1,269$	0,102	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	testemunha		$z = 3,56$	0,0002	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 7,97$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	20 unidades		$z = 6,85$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 11,93$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 11,35$	0,000	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 0,672$	0,251	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	testemunha		$z = 3,42$	0,0003	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 8,77$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	20 unidades		$z = 8,164$	0,000	Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	20 unidades	5 unidades		$z = 1,09$	0,137	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 1,63$	0,052	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	10 unidades		$z = 0,53$	0,295	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	testemunha		$z = 2,88$	0,386	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 0,807$	0,209	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 1,34$	0,089	Não Rejeita $H_0$
	07 dias	20 unidades	5 unidades		$z = 2,94$	0,0016	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 3,58$	0,0002	Rejeita $H_0$
		5 unidades	10 unidades		$z = 0,657$	0,255	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	testemunha		$z = 2,152$	0,0156	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 0,798$	0,212	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 1,454$	0,073	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	20 unidades	5 unidades		$z = 2,578$	0,0028	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 2,976$	0,0015	Rejeita $H_0$
		5 unidades	10 unidades		$z = 0,219$	0,413	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	testemunha		$z = 0,254$	0,399	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 2,506$	0,006	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 2,723$	0,003	Rejeita $H_0$
	50 dias	20 unidades	5 unidades		$z = 4,214$	0,0000	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 2,921$	0,0017	Rejeita $H_0$
		10 unidades	5 unidades		$z = 1,305$	0,0959	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	testemunha		$z = 0,385$	0,35	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 3,833$	0,0000	Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 2,538$	0,0056	Rejeita $H_0$

..... CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE

## ..... CONTINUAÇÃO

MIPI	03 dias	56 unidades	28 unidades	$z=1,254$	0,105	Não Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades	$z=1,406$	0,079	Não Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades	$z=0,154$	0,439	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	28 unidades	$z=3,931$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades	$z=2,743$	0,003	Rejeita $H_0$
		testemunha	112 unidades	$z=4,072$	0,000	Rejeita $H_0$
	07 dias	112 unidades	28 unidades	$z=2,307$	0,0106	Rejeita $H_0$
		112 unidades	56 unidades	$z=1,146$	0,125	Não Rejeita $H_0$
		56 unidades	28 unidades	$z=1,17$	0,121	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	28 unidades	$z=3,99$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades	$z=2,874$	0,002	Rejeita $H_0$
		testemunha	112 unidades	$z=1,745$	0,045	Rejeita $H_0$
	30 dias	56 unidades	28 unidades	$z=1,30$	0,0967	Não Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades	$z=0,0886$	0,465	Não Rejeita $H_0$
		112 unidades	28 unidades	$z=1,211$	0,1127	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	28 unidades	$z=6,667$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades	$z=5,453$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	112 unidades	$z=5,537$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	56 unidades	28 unidades	$z=0,212$	0,416	Não Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades	$z=2,163$	0,015	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades	$z=1,952$	0,0255	Rejeita $H_0$
		testemunha	28 unidades	$z=5,93$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades	$z=5,733$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	112 unidades	$z=7,79$	0,000	Rejeita $H_0$

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**z** = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

**$X^2$**  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$X^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B) \cdot (C+D) \cdot (A+C) \cdot (B+D)]$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE ISCAS CONSUMIDAS, NAS DENSIDADES TESTADAS DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI NA ÁREA DE MICROCULTIVO.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	10 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 0,13$	0,7214	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 3,12$	0,0775	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 2,14$	0,1438	Não Rejeita $H_0$
	07 dias	10 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 0,01$	0,902	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 1,61$	0,205	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 2,30$	0,1290	Não Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,47$	0,4922	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 0,02$	0,879	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 2,73$	0,098	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 5,21$	0,0224	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 1,88$	0,1699	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$z = 1,549$	0,061	Não Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	*					*
	07 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,12$	0,7321	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 8,22$	0,0041	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 10,95$	0,0009	Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,22$	0,638	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 7,91$	0,0049	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 6,07$	0,0138	Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 1,01$	0,314	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 5,80$	0,016	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 1,60$	0,055	Não Rejeita $H_0$
MIPI	03 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 3,76$	0,000	Rejeita $H_0$
		112 unidades	28 unidades		$z = 2,61$	0,0044	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 2,104$	0,0176	Rejeita $H_0$
	07 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 2,768$	0,0028	Rejeita $H_0$
		112 unidades	28 unidades		$z = 4,54$	0,000	Rejeita $H_0$
		112 unidades	56 unidades		$z = 2,162$	0,0153	Rejeita $H_0$
	30 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 2,88$	0,0019	Rejeita $H_0$
		112 unidades	28 unidades		$z = 4,26$	0,000	Rejeita $H_0$
		112 unidades	56 unidades		$z = 1,475$	0,07	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 2,54$	0,0054	Rejeita $H_0$
		112 unidades	28 unidades		$z = 4,711$	0,000	Rejeita $H_0$
		112 unidades	56 unidades		$z = 11,25$	0,000	Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

$z$  = Teste para comparações de proporções. Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

$\chi^2$  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$\chi^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B).(C+D) (A+C) (B+D)]$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE ISCAS ESTRAGADAS, NAS DENSIDADES TESTADAS DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	10 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 0,02$	0,893	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	5 unidades		$\chi^2 = 0,05$	0,829	Não Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,07$	0,786	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,08$	0,77	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 0,07$	0,78	Não Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 0,24$	0,62	Não Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,06$	0,799	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 0,57$	0,451	Não Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 0,13$	0,723	Não Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 0,03$	0,855	Não Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$\chi^2 = 3,86$	0,0495 *	Rejeita $H_0$
		20 unidades	10 unidades		$\chi^2 = 1,59$	0,207	Não Rejeita $H_0$
MIPI	03 dias	*					*
	07 dias	*					*
	30 dias	28 unidades	56 unidades		$z = 5,24$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = 8,47$	0,000	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 2,727$	0,0031	Rejeita $H_0$
	50 dias	28 unidades	56 unidades		$z = 3,96$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = 5,68$	0,000	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 1,57$	0,057	Não Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**z** = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$$z = (p_1 - p_2) / [p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)]^{0.5} \text{ onde } p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$$

**$\chi^2$**  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$$\chi^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)]$$

**TESTES ESTATÍSTICOS PARA A PROPORÇÃO DE MUDAS CONSUMIDAS, NA TESTEMUNHA E NAS PARCELAS QUE RECEBERAM AS DENSIDADES DOS PORTA-ISCAS TIPO COPO, FORMICIL E MIPI, NA ÁREA DE MICROCULTIVO.**

Recipiente	Período	Dens. x	X	Dens. y	teste	p-value	Conclusão
COPO	03 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 5,43$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 6,61$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 1,28$	0,099	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 0,878$	0,19	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	10 unidades		$z = 6,26$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	20 unidades		$z = 7,41$	0,000	Rejeita $H_0$
	07 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 5,95$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 7,31$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 1,475$	0,07	Não Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 2,25$	0,0121	Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 8,21$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 9,73$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 1,659$	0,0485	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 4,131$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 8,28$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 10,39$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 2,247$	0,012	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 7,203$	0,000	Rejeita $H_0$
FORMICIL	03 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 4,65$	0,0000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 8,84$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 4,88$	0,0000	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 2,307$	0,010	Rejeita $H_0$
	07 dias	5 unidades	20 unidades		$z = 10,72$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	10 unidades		$z = 4,36$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 6,99$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 2,50$	0,006	Rejeita $H_0$
	30 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 6,17$	0,000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 12,88$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 7,37$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 4,86$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	5 unidades	10 unidades		$z = 4,764$	0,0000	Rejeita $H_0$
		5 unidades	20 unidades		$z = 15,14$	0,000	Rejeita $H_0$
		10 unidades	20 unidades		$z = 10,93$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	5 unidades		$z = 6,91$	0,000	Rejeita $H_0$
MIPI	03 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 2,013$	0,022	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 8,29$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = ,68$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades		$z = 3,69$	0,000	Rejeita $H_0$
	07 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 3,87$	0,000	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 9,48$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = 6,18$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades		$z = 4,38$	0,000	Rejeita $H_0$
	30 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 5,83$	0,000	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 11,68$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = 6,45$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades		$z = 6,632$	0,000	Rejeita $H_0$
	50 dias	56 unidades	28 unidades		$z = 5,22$	0,000	Rejeita $H_0$
		56 unidades	112 unidades		$z = 12,378$	0,000	Rejeita $H_0$
		28 unidades	112 unidades		$z = 7,68$	0,000	Rejeita $H_0$
		testemunha	56 unidades		$z = 10,62$	0,000	Rejeita $H_0$

\* Neste período nenhum dos recipientes apresentou iscas estragadas.

**Hipótese  $H_0$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é igual a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**Hipótese  $H_1$**  = a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade x é maior que a proporção de recipientes com iscas estragadas nas parcelas com densidade y

**z** = Teste para comparações de proporções, Utilizado para comparar proporções testando as hipóteses de que elas são iguais ou Não.

Necessita da suposição que a amostra provem de uma população normalmente distribuída.

$z = (p_1 - p_2) / [p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)]^{1/2}$  onde  $p = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$

**$X^2$**  = Teste (qui-quadrado) para duas amostras independentes, utilizado para comparação de dois grupos, no caso utilizando uma tabela de contingência 2 x 2. Não necessita da suposição de normalidade.

$X^2 = N[|AD - BC| - N/2]^2 / [(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)]$